SECRETARIA
DOS TRANSPORTES

DERSA DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S.A.

PROGRAMA RODOANEL MARIO COVAS
Trecho Norte

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Volume III

Setembro de 2010

ESTRUTURA GERAL DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

VOLUME I

VOLUME II

VOLUME III

VOLUME IV

VOLUME VI

VOLUME VII

VOLUME VIII - Mapas Temáticos

VOLUME IX – ANEXOS 1 A 10

VOLUME X – ANEXO 11

VOLUME XI (PROJETO DE ENGENHARIA)

VOLUME XII – ANEXO 14

VOLUME III - SUMÁRIO

5.0
Diagnóstico Ambiental

5.1
Referencial Metodológico Geral

O diagnóstico ambiental da região na qual se planeja a construção do Trecho Norte do Rodoanel tem o objetivo de identificar e descrever as inter-relações entre os diversos componentes dos meios físico, biótico e antrópico, dentro de uma perspectiva que identifique a dinâmica dos processos em curso na região.

As Áreas de Influência adotadas no presente EIA, além de atenderem o determinado na Resolução CONAMA nº 01/86 e observarem o Termo de Referência CPRN/DAIA nº 143/01 (**Anexo 1**), seguiu as diretrizes constantes na Avaliação Ambiental Estratégica para ser adotadas pelos Estudos de Impacto Ambiental de todos os trechos, principalmente no que se refere à delimitação da Área de Influência Indireta- AII.

No caso específico do Trecho Norte, em função da presença da Serra da Cantareira como elemento estruturador da paisagem e do uso e ocupação do solo na região norte da RMSP, e que acaba determinando os “corredores” de busca de alternativas de traçado, o presente EIA ampliou o conceito de Área de Influência Direta – AID, considerando em uma primeira etapa dos estudos de diagnóstico que a AID corresponderia à área de estudo de todos os corredores viáveis, tanto ao sul como ao norte do PEC. Neste sentido, não somente os corredores de estudo de macro-diretrizes de traçado foram objeto de mapeamentos e estudos detalhados, como os usualmente feitos ao nível de AID para Estudos de Impacto Ambiental, como também as informações detalhadas do Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009), recentemente elaborado e aprovado, foram integrados ao mapeamento do EIA.

Somente ao final da etapa de diagnóstico, e após balanço multi-criterial incluindo variáveis socioambientais, de transportes e de engenharia, com a seleção de uma alternativa de traçado recomendada na macro-diretriz ao sul da Cantareira, é que definiu-se a AID da Diretriz Interna ou do traçado recomedado, onde foram analisados os impactos diretos específicos referentes ao traçado para o Trecho Norte recomendado no presente EIA.

Portanto, para a etapa de estudo detalhado de impactos potenciais, a AID originalmente ampliada para abarcar toda área de estudo de macro-diretrizes e de suas alternativas, foi redefinida em função da avaliação de impactos potenciais diretamente atribuíveis ao planejamento, construção e operação do traçado rodoviário selecionado, ao sul da Cantareira. Portanto, um mapeamento da AID da Diretriz Interna, agora entendida como Área de Influência Direta do traçado recomendado no EIA para o Trecho Norte, foi mapeada em escala compatível e apresentada juntamente com a Área Diretamente Afetada – ADA. Nesta escala dá-se a proposição de medidas de controle e compensação ambiental, consolidadas em programas ambientais, e finalmente o balanço ambiental por componentes

O processo de realização dos estudos ambientais ora apresentado incorporou em sua metodologia de análise o conceito de que o empreendimento, e o seu respectivo projeto de engenharia, são elaborados com base em um diagnóstico prévio das condicionantes ambientais da área de implantação e das respectivas áreas de influência, ao contrário de um conceito de avaliação *a posteriori* de um projeto de engenharia já definido.

Uma das implicações da aplicação deste conceito neste projeto em particular foi de que embora usualmente a AID de obras lineares, incluindo as rodoviárias, seja indicada como uma faixa de largura constante a partir da alternativa selecionada, o presente EIA optou por uma AID muito maior: inicialmente definida como toda a região de estudo de alternativas de traçado; e posteriormente, na AID da Diretriz Interna, detalhada a uma faixa variável, de pelo menos 1.000 metros de cada lado do eixo escolhido, de maneira a permitir a avaliação de impactos e medidas diretamente atribuíveis ao empreendimento.

Portanto, o diagnóstico apresentado é estruturado de maneira a disponibilizar todas as informações pertinentes à tomada de decisões e análise de impactos decorrentes do empreendimento em licenciamento. As delimitações das áreas de influência, além de atender a Resolução CONAMA nº 01/86, têm a dupla função de delimitar geográficamente as áreas de estudo, onde são coligidas e analisadas as informações pertinentes à completa caracterização atual e tendências sem o empreendimento, e as áreas passíveis de serem impactadas, direta ou indiretamente, positiva ou negativamente, em função do empreendimento.

A região de influência do Trecho Norte do Rodoanel já foi objeto de inúmeros estudos anteriores, contando com ampla documentação técnica e cartográfica. Desta forma, o diagnóstico da AII apóia-se em fontes bibliográficas específicas para cada tema tratado e foi desenvolvido com detalhamento diferenciado, dependendo do componente ambiental analisado. Os aspectos tratados em maior detalhe são listados a seguir:

- a caracterização do sistema viário atual, suas condições de operação, saturação de capacidade e insuficiências estruturais;
- a análise da estrutura urbana, com identificação dos principais vetores de expansão, eixos funcionais, barreiras físicas, regiões especializadas e demais aspectos relevantes à compreensão da dinâmica urbanística regional;
- a descrição da situação atual da qualidade do ar, principais indicadores, situações críticas, fontes de poluição e legislação aplicável;
- a análise da geologia regional e o seu inter-relacionamento com os relevos predominantes, de forma a proporcionar uma compreensão das fragilidades dos terrenos e eventuais problemas de dinâmica superficial;
- a análise da cobertura vegetal natural remanescente;
- as características socioeconômicas da população dos municípios que compõem a AII.

A análise desenvolvida no diagnóstico incorporou, nos casos pertinentes, as variáveis temporais, levando em consideração as tendências de evolução futura dos componentes caracterizados dentro do âmbito da região de interesse. Assim, por exemplo, a situação do tráfego regional foi prognosticada, com base em técnicas de modelagem, para os anos 2014, 2024 e 2038 (ver **Seção 2.4**). Da mesma forma, o diagnóstico socioeconômico incluiu projeções populacionais para 2010 e 2020, e uma análise detalhada das tendências de evolução da urbanização e do conseqüente processo de reestruturação permanente do tecido urbano, tanto no nível local quanto regional.

Essas simulações, projeções e análises constituem o prognóstico das variáveis de interesse no nível regional que viabilizaram a incorporação da variável temporal na avaliação ambiental do empreendimento. De fato, na **Seção 7.0** (Avaliação Ambiental), grande parte dos impactos é avaliada mediante comparação dos cenários com e sem o empreendimento, para o ano 2014.

5.1.1 Delimitação das Áreas de Influência

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) concentra cerca de 10% da população brasileira, além de parte expressiva do PIB nacional. Essa concentração populacional e econômica reflete-se na distribuição de todos os tipos de atividades, incluindo aqueles relacionados aos setores secundário e terciário da economia, e condicionam os fluxos de cargas com origem e destino na RMSP, também receptadora de fluxos de passagem. A implantação de qualquer empreendimento de relevância metropolitana, como o do Programa Rodoanel, que promove alterações significativas na funcionalidade estrutural desta macro-metrópole, necessariamente provocará impactos de natureza geograficamente difusa.

A importância desses impactos que são difusos, porém objetivamente atribuíveis ao Rodoanel, é de difícil avaliação, uma vez que a maior parte não é passível de mensuração. Apesar da relevância desse contexto geográfico, para a avaliação de impactos ambientais torna-se necessário delimitar as áreas de estudo e análise com maior foco nos objetivos do EIA, direcionando os diagnósticos de maneira a permitir o aprofundamento da avaliação de alternativas de traçado e dos impactos indiretos ou diretos atribuíveis ao traçado recomendado. Por outro lado, uma delimitação de áreas de influência demasiado extensa pode resultar em análises superficiais com pouca relevância para a avaliação de impactos decorrentes da construção e operação do Rodoanel.

Ou seja, a avaliação ambiental de um empreendimento do porte e complexidade do Rodoanel admite que poderão ocorrer impactos indiretos de baixa intensidade e grande dispersão geográfica fora dos limites da AII, tratados como impactos difusos. Esses impactos, no entanto, não são ignorados no EIA. Admite-se, porém, que eles são passíveis de avaliação em nível macro-conceitual e estratégico, não dependendo da elaboração de um diagnóstico detalhado para a sua compreensão.

Neste sentido, a Avaliação Ambiental Estratégica do Programa Rodoanel, realizada em 2004, teve como principal objetivo a consolidação da análise destas questões macro-regionais e dos impactos geograficamente difusos da implantação do Rodoanel como um todo. Como um dos resultados desta macro análise, a AAE sugeriu os futuros recortes geográficos a serem estudados nos EIAs específicos para cada trecho a ser licenciado, que foram adotados no caso do licenciamento dosTrechos Sul e Leste, e são adotados no presente EIA para o Trecho Norte.

Analisando-se exclusivamente a Área de Influência Indireta (AII) do Trecho Norte do Rodoanel verifica-se que os potenciais benefícios e impactos negativos concentrar-se-ão principalmente nsas regiões norte, nordeste e noroeste da RMSP, incluindo os municípios de Mairiporã, Franco da Rocha, Caieiras, Guarulhos, São Paulo e Arujá. Assim, a AII inclui os municípios atingidos pelas rodovias radiais interligadas, pertencentes à Região

Metropolitana de São Paulo na sua porção norte, a saber: Rodoanel Trecho Oeste – SP-021, rodovia Fernão Dias (BR-381), e rodovia Ayrton Senna (SP-070).

Desta forma, conforme sugerido na Avaliação Ambiental Estratégica – AAE, foram incluídos na AII do EIA do Trecho Norte os territórios dos seguintes municípios, componentes da Região Metropolitana de São Paulo (**Figura 5.1.1.a**):

- Guaruhos, Arujá, Itaquaquecetuba e Santa Isabel;
- São Paulo, zona norte, incluindo as Subprefeituras ao norte da Marginal Tietê: Perus, Pirituba, Freguesia do Ó / Brasilândia; Casa Verde/Cachoeirinha, Santana/Tucuruvi, Vila Maria/Vila Guilherme e Jaçanã/Tremembé;
- Mairiporã, Caieiras, Franco da Rocha, Francisco Morato, Cajamar e Santana de Parnaíba.

Há que considerar-se, entretanto, que uma futura operação do Trecho Norte, com cronograma proposto para 2014, estaria completando o Rodoanel como um todo, ao interligar os outros três trechos (Oeste e Sul já em operação e Leste já licenciado e com previsão de início de operação em 2013), completando a interligação de todas as rodovias que atravessam a RMSP. Portanto, uma futura operação do Trecho Norte, como último trecho do Rodoanel, trará benefícios a nível metropolitano atribuíveis ao Rodoanel Mario Covas, já avaliado a nível estratégico na AAE. Dado o caráter difuso desta possível influência, optou-se por adotar a AII como o território efetivamente passível de ser indiretamente atingido pelo segmento do Trecho Norte.

Do ponto de vista do meio físico e biótico, a delimitação utilizando os limites administrativos, também engloba as unidades administrativas de recursos hídricos, que muitas vezes são inclusive as que utilizadas na delimitação entre municípios. Este é o caso dos limites entre São Paulo e Mairiporã, que acompanha o divisor de águas das sub-bacias dos rios Tietê e Juqueri, por exemplo.

Cabe observar que no caso do critério dos limites de bacias hidrográficas como um dos critérios para a delimitação de áreas de influência, a Resolução CONAMA N° 01/86 não fixa que estes limites devam ser os das macrobacias hidrográficas. As seções de controle a serem adotadas para efeitos de delimitação dos limites hidrográficos pertinentes dependem das características dos impactos potenciais de cada empreendimento e devem ser tecnicamente estabelecidas caso a caso. No caso de obras rodoviárias como o Rodoanel, o critério de delimitação adotado incluiu na AII os limites das sub-bacias no interior das quais foram estudadas todas as alternativas de traçado e que incluem as sub-bacias dos rios Tietê, Baquirivu-Guaçu, Cabuçu de Cima, Cabuçu de Baixo e Juqueri, todas integrantes da Bacia Hidrográfica do Alto Tiête.

No que tange à Área de Influência Direta (AID), área onde os estudos e levantamentos são mais detalhados, seguindo metodologia já adotada nos EIAs dos outros três trechos do Rodoanel, a AID foi definida concomitantemente à realização de estudos preliminares de alternativas de traçado, de maneira a incluir toda a região percorrida pelas alternativas viáveis de traçado em estudo. No caso do Trecho Norte, este território de busca de alternativas ordena-se em função da existência da Serra da Cantareira, parcialmente protegida por uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, que impôs a busca de alternativas a duas grandes macro-diretrizes: ao sul ou a norte do PEC. Como o PEC possui um Plano de Manejo recente, com dados detalhados de diagnóstico, optou-se por considerar como AID, para efeito de área de estudos de possíveis impactos diretos de todas as alternativas de traçado estudadas, todo o território formado pelos corredores ao

LEGENDA
Limite da AII
Limite da AID
AID do Traçado Recomendado
Macro-diretrizes de Traçado
Trecho Oeste Existente
Trecho Leste (Projeto)
Sede de Município
Ferrovias
Rodovias
Hidrografia
Distritos Município de São Paulo
Divisão Política Municipal
Mancha Urbana
Reservatórios
Unidades de Conservação de Proteção Integral
1- Parque Ecológico do Tietê
2- Parque Estadual da Cantareira
3- Parque Estadual Alberto Loefgren
4- Parque Estadual do Itaberaba
5- Parque Estadual do Itapetinga
6- Parque Estadual do Jaraguá
7- Parque Estadual do Juquery
8- Parque Nat Mun da Cult Negra-Sítio da Candinha
9- Reserva Biológica Burle Marx
FONTE:
Base Cartográfica:http://sigel.aneel.gov.br/brasil/viewer.htm - Acessado 26/09/08
ESCALA: 1:300.000
DES. Nº: Fig511a AII AIDs.mxd
DATA: 09/09/2010
REV: Ø
CONSÓRCIO:
JGP
PRIME Engenharia
Dersa
Desenvolvimento Rodoviário S.A.
RODOANEL MARIO COVAS
TRECHO NORTE
Figura 5.1.1.a:
ÁREAS DE INFLUÊNCIA
Piracaia
Louveira
Jarinu
Atibaia
Bom Jesus dos Perdões
Itupeva
Jundiaí
Campo Limpo Paulista
Várzea Paulista
Nazaré Paulista
Igaratá
Francisco Morato
Franco da Rocha
Mairiporã
Santa Isabel
Cajamar
Caieiras
Pirapora do Bom Jesus
Arujá
Araçariguama
Santana de Parnaíba
Guarulhos
Itaquaquecetuba
Barueri
Carapicuíba
Osasco
Jandira
Itapevi
São Paulo
Mogi das Cruzes
Ferraz de Vasconcelos
Poá
Suzano
Vargem Grande Paulista
Cotia
Taboão da Serra
São Caetano do Sul
Embu
Km

norte a ao sul do PEC, além do próprio PEC. Portanto, a avaliação socioambiental de todas as alternativas foi feita com base em informações detalhadas ao nível de diagnóstico da AID, incluindo levantamentos de campo e mapeamentos em escala 1: 10.000, que permitem uma visão clara das restrições ambientais a cada traçado.

No caso desta AID para o estudo das macro-diretrizes, a análise de impactos socioeconômicos incluiu dados dos municípios em que as alternativas de traçado foram estudadas, uma vez que os municípios constituem as principais unidades administrativas para as quais os dados estatísticos encontram-se consolidados. Esta AID inclui os municípios de Caieiras, Franco da Rocha, Mairiporá, Arrujá, São Paulo e Guarulhos (**Figura 5.1.1.a**).

Visando aprofundar ainda mais a avaliação, diversos impactos do empreendimento, principalmente durante a fase de implantação, processar-se-ão de forma espacialmente restrita, limitada às áreas de intervenção direta das obras, exigindo uma caracterização mais detalhada da faixa de intervenção. Nessa faixa de intervenção quantificar-se-ão, por exemplo, as necessidades de supressão de vegetação nativa e a extensão das interferências em áreas de preservação permanente. Devido a isto, delimita-se, complementarmente à Área de Influência Indireta - AII , Área de Influência Direta - AID, a Área de Influência Direta da Diretriz de traçado recomendada (AID da Diretriz recomendada) e a Área Diretamente Afetada pelo traçado recomendado - ADA, abrangendo basicamente:

- Toda a faixa de intervenção direta das obras, mesmo quando fora da faixa de domínio, até um ponto a 5 metros do *off-set* de cortes, 10 metros da base das saias de aterro, e 10 metros do limite do acostamento em trechos que se desenvolvem na cota do terreno natural.
- Todas as áreas de apoio externas à faixa de domínio já pré-definidas, como as áreas de bota-fora e empréstimo, incluindo os eixos viários de interligação entre as áreas de apoio e a faixa de domínio.

Conforme discutido na Caracterização do Empreendimento (**Seção 4.0**), já foram identificadas áreas de apoio com capacidade para atender as demandas de construção da rodovia, especificamente as áreas de empréstimo - AE e depósitos de material excedente - DME. A localização de outras áreas de apoio (principalmente canteiros e instalações industriais) foi somente sugerida, podendo ser alterada dependendo de conveniências logísticas ou outras que se tornem evidentes em etapa posterior de contratação das obras.

As informações resultantes dos estudos desenvolvidos no presente EIA foram, sempre que possível, lançadas sobre bases cartográficas ou imagens de satélite ou aéreas, em escalas compatíveis com as necessidades de análise. Utilizou-se nos mapeamentos da AII imagem do GoogleEarthPro, de abril de 2008, na escala 1:50.000.

Para a AID, o mapeamento apresentado utilizou principalmente ortofotocartas nas escalas 1:30.000 e 1:20.000, resultantes da restituição de fotografias aéreas verticais, métricas, coloridas, de recobrimento aerofotogramétrico feitas no período de maio a outubro de 2007,, ampliados para a escala 1:10.000 e/ou 1:5.000. Para o mapeamento da ADA, utilizou-se a mesma base e escala da AID.

Os estudos feitos para a AID utlizada nos estudos de macro-diretrizes foram feitas na escala 1:25.000. Para a AID da Diretriz Interna e ADA, a escala de mapeamento utilizada foi de 1:10.000. O presente EIA apresenta no **Volume VIII** esses mapeamentos em formato A3, o que permite a sua reprodução xerográfica, na escala correspondente a 1:20.000. Entretanto, é parte integrante deste EIA, um CD (**Anexo 10**) com os arquivos digitais de forma a permitir a visualiza,ão em escala maior dos Mapas apresentados.

5.2
Diagnóstico Ambiental da Área de Influência Indireta (AII)

5.2.1
Meio Físico

5.2.1.1
Clima

Considerações Gerais

Devido à sua localização, na parte leste do Estado, a RMSP é fortemente influenciada pela circulação do Oceano Atlântico, como também pelos movimentos de ar quente e úmido provenientes do Brasil Central. Trata-se de uma região de transição climática de topografia singular onde a delimitação geográfica do clima é complexa.

Com base nos critérios definidos por Köeppen (1948), a RMSP encontra-se individualizada por um clima do tipo "Cwb" que corresponde às regiões de planaltos subtropicais, do tipo Temperado Úmido com inverno seco. As precipitações neste período são baixas, não ultrapassando os 50 mm. A concentração das precipitações ocorre entre dezembro e fevereiro, que apresentam médias de 238 e 252 mm, respectivamente, conforme as séries históricas de 30 anos do INMET (2003), caracterizando os verões quentes e úmidos, com temperatura média do mês mais quente (fevereiro) de 28º C.

Segundo a classificação climática do IBGE (NIMER, 1979) a RMSP está em área de transição sob o domínio do clima mesotérmico brando úmido com 1 a 2 meses secos. Conforme Monteiro (1973) a RMSP insere-se na região do Estado de São Paulo que está sob influência dos climas úmidos da face oriental e subtropical do continente Sul Americano controlados por massas Tropicais e Polares.

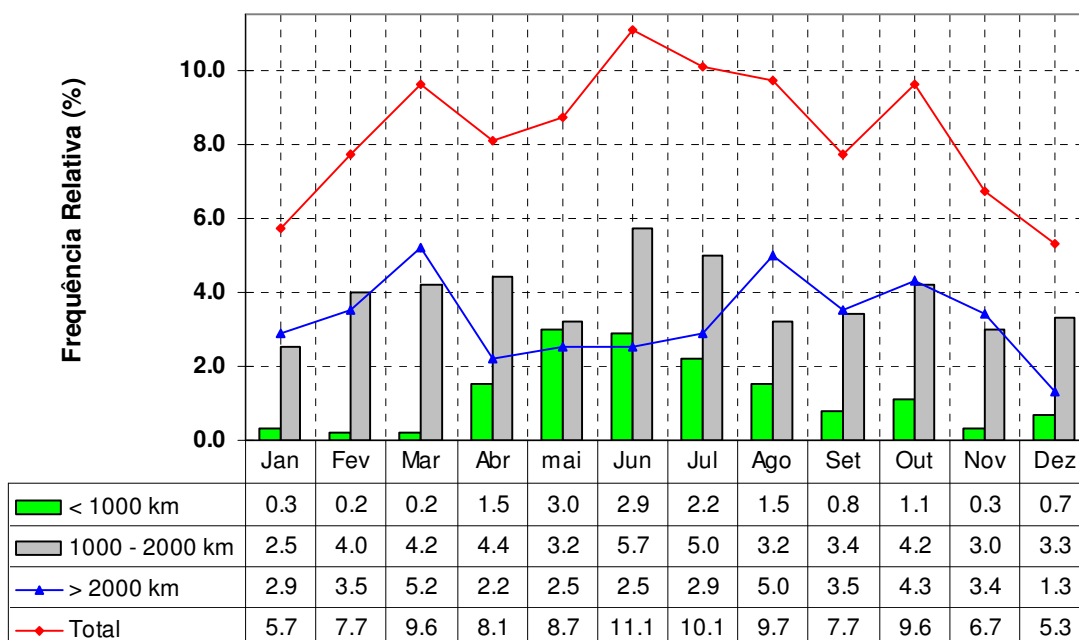
Circulação Atmosférica

Em relação aos principais parâmetros de larga escala que comandam o regime climático diário e sazonal na RMSP, destacam-se os sistemas de alta pressão e os sistemas de frentes, que se alternam ao longo do ano ocasionando as linhas de instabilidade (chuvas) e as condições de alta pressão (*tempo bom*).

Os sistemas de alta pressão, também chamados de anticiclones, são responsáveis por estabilizar a atmosfera e estão associados às massas de ar Subtropical Atlântica. Portanto, são denominados, sobre a latitude da RMSP, de Anticiclones Subtropical Marítimo do Atlântico Sul. Ao girarem no sentido anti-horário, divergem o ar do centro para as suas bordas. Possuem raio médio horizontal de 1.000 km conforme a época do ano. Ao se deslocar um pouco para o continente em fins de outono e nos meses de inverno, promove a ocorrência de tempo seco sobre a RMSP. Tem orientação noroeste-sudeste, deslocando-se de sudeste para nordeste ou leste. Essas invasões ocorrem por todo o ano, sendo mais freqüentes e extensas no inverno, onde os anticiclones polares penetram no continente sul americano, atingindo as cinco regiões brasileiras. A região sudeste é totalmente atingida pela Frente Polar (SANT'ANA NETO, 2009).

A **Figura 5.2.1.1.a** mostra a distribuição da freqüência relativa mensal de ocorrência de anticiclones sobre a RMSP, onde se verifica uma porcentagem maior de ocorrência durante os meses de junho e julho. A distância do centro dos anticiclones entre 1000 e 2000 km a leste de São Paulo, é a mais freqüente durante os meses de Outono e do Inverno. Nesse período a posição relativa do centro dos anticiclones sobre o oceano na sua rotação anti-horária, transporta umidade da superfície oceânica para a RMSP, contribuindo para formação de nevoeiros pela manhã que prejudicam a visibilidade (DERSA; FESPSP, 2004).

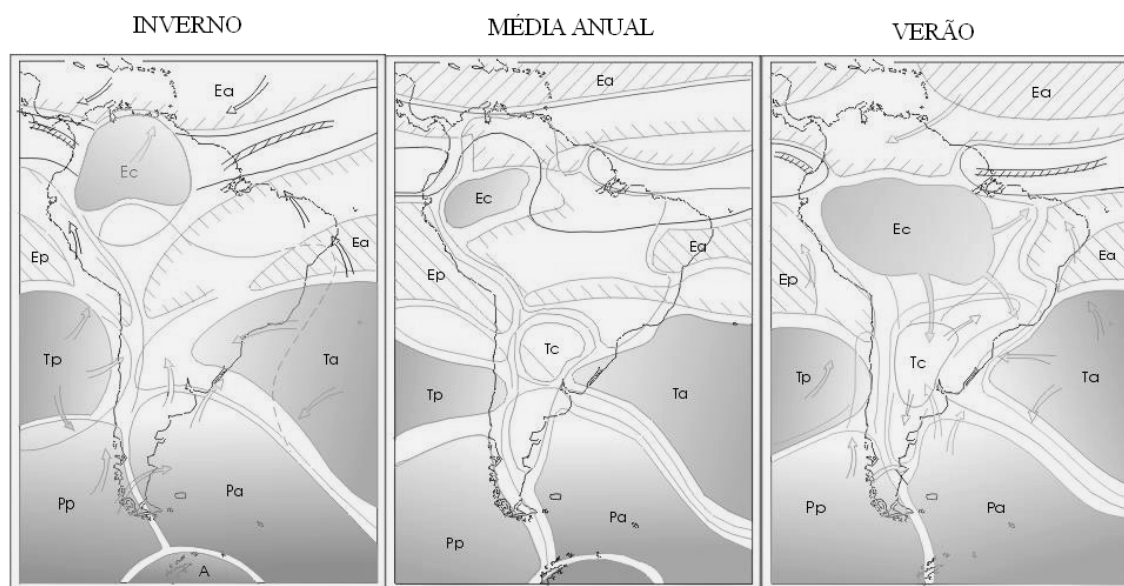
Figura 5.2.1.1.a
Freqüência Mensal de Passagens de Anticiclones sobre a Região Sudeste com Distância do Centro do Sistema em Relação a São Paulo

	Jan	Fev	Mar	Abr	mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
< 1000 km	0.3	0.2	0.2	1.5	3.0	2.9	2.2	1.5	0.8	1.1	0.3	0.7
1000 - 2000 km	2.5	4.0	4.2	4.4	3.2	5.7	5.0	3.2	3.4	4.2	3.0	3.3
> 2000 km	2.9	3.5	5.2	2.2	2.5	2.5	2.9	5.0	3.5	4.3	3.4	1.3
Total	5.7	7.7	9.6	8.1	8.7	11.1	10.1	9.7	7.7	9.6	6.7	5.3

Fonte: DERSA; FESPSP (2004).

Os sistemas de frentes estão associados às áreas de baixa pressão, formadas a partir do encontro da Massa Polar Atlântica e do ar úmido e quente do Brasil Central. Das Correntes Perturbadas, as que atuam mais diretamente sobre o território de São Paulo são as Correntes Perturbadas de Oeste e Sul. As Correntes Perturbadas de Oeste correspondem às Linhas de Instabilidade Tropical (LIT) ou Instabilidades Tropicais (IT), originadas na Massa Equatorial Continental. Ocorrem no interior do Brasil entre meados da primavera a meados do outono, sendo mais freqüentes no verão. Provocam chuvas intensas, localizadas, acompanhadas de trovoadas e algumas vezes granizo, conhecidas como chuvas de verão. As Linhas de Instabilidade, que se formam no Mato Grosso, são as que atingem o Estado de São Paulo.

Estes sistemas de baixas pressões giram no sentido horário, convergindo o ar quente e úmido para o seu centro e com isso aumentam a nebulosidade e intensificam a velocidade do vento. Possuem um raio médio horizontal em torno de 600 Km. Tem a sua maior freqüência de atuação durante a primavera e no verão. Esta condição acontece porque o núcleo do anticiclone se desloca para superfície oceânica, permitindo o avanço da massa de ar equatorial quente e úmida responsável pelas freqüentes ocorrências de precipitações do tipo convectivas. O mês de dezembro é o que representa maior número de passagens deste tipo de frente, responsável pela ocorrência dos tempos instáveis.

Em síntese, no período de primavera/verão, o anticiclone migratório polar é responsável pelo avanço das frentes frias que atuam na região, por mecanismos de circulação superior do ar e pelo deslocamento do equador térmico para o hemisfério norte. No outono/inverno, os bloqueios das frentes tornam-se mais frágeis e o anticiclone polar avança para latitudes mais baixas, deixando terreno para a evolução da massa polar, que traz episódios de temperaturas mais frias (**Figura 5.2.1.1.b**).

Figura 5.2.1.1.b
Comportamento habitual dos sistemas atmosféricos na América do Sul

Ea:Equatorial Atlântico, Ec: Equatorial Continental, Ta: Tropical Atlântico, Tc: Tropical Continental, Pa: Polar Atlântico, Ep: Equatorial Pacífico, Tp: Tropical Pacífico, Pp: Polar Pacífico.
Fonte: SANT'ANA NETO (2009).

Em relação à circulação local na RMSP destacam-se a formação e atuação das brisas marítimas e a circulação derivada da descaracterização de superfície, pelo uso e ocupação do solo nas manchas urbanas e os prováveis efeitos de ilha de calor. Esses fenômenos estão intrinsecamente ligados à concentração/desconcentração de poluentes na camada limite planetária, influenciando em muito os aspectos da qualidade de vida urbana e seus impactos sobre os sistemas naturais. Na região do Trecho Norte do Rodoanel a brisa marítima pode atuar causando nebulosidade e oscilações diárias na quantidade de precipitação, principalmente no verão.

A formação da brisa marítima está associada às diferenças térmicas diárias entre o oceano e a superfície continental, que fazem o ar circular dos campos isobáricos de alta pressão (temperaturas mais baixas) para os de baixa pressão (temperaturas mais altas), com movimento descendente do ar nas áreas de alta e ascendente nas áreas de baixa pressão.

A região onde se insere o Trecho Norte do Rodoanel está sob influência desse mecanismo de circulação, que determina, em muitos casos, o comportamento das variáveis atmosféricas, como umidade relativa do ar e temperatura. Em relação à dinâmica urbana, esses ventos rasos (presentes na baixa troposfera), podem controlar a concentração de poluentes. O que determina a intensificação/desintensificação da célula de brisa e sua propagação é a formação das zonas de alta pressão. A intensidade da brisa marítima que atinge a RMSP tem origem nos centros de alta pressão localizados no Sul do país, o que condiciona a formação dos ventos de S e SE sobre o Estado de São Paulo. Outro fator importante é a topografia local. Entre a cidade de Santos e a RMSP, o efeito conhecido como vento de montanha (em decorrência da presença da Serra do Mar), soma-se ao efeito do resfriamento diferencial entre água e terra, contribuindo para a formação da brisa marítima.

Os estudos de Oliveira e outros (1983) e Carrera e Silva Dias (1989) caracterizaram os padrões de variação diurna da brisa marítima em São Paulo, dividindo-os em quatro tipos: i) brisa padrão, com ventos matutinos de NE e vespertinos de SE; ii) vento NW pela manhã passando para SE no fim da tarde/início da noite; iii) o padrão caracterizado pela intensificação dos ventos de SE no período diurno e iv) padrão de tentativa frustrada de entrada de brisa.

Durante a estação seca as altas concentrações de poluentes sobre a RMSP podem ser observadas. Assim, os principais mecanismos para a dispersão de poluentes tornam-se os sistemas frontais e a brisa marítima. As simulações realizadas utilizando o modelo atmosférico BRAMS versão 3.1 associado à técnica LIDAR (*Light Detection And Ranging*) para o dia 11/09/2007, mostram com maior clareza o fenômeno (PETTO JÙNIOR *et al.*, 2007). O vento SSE intensificado (brisa marítima) transporta ar mais limpo do oceano para a RMSP, especialmente nas horas de intenso fluxo de veículos, entre as 16 e 18 horas, como demonstrado na **Figura 5.2.1.1.c**.

O aumento da temperatura na RMSP acompanha o decréscimo da pressão, formando um centro de convergência que modifica a direção predominante dos ventos da bria marítima (geralmente SE). A **Figura 5.2.1.1.d** indica as isóbaras e os vetores de aceleração do vento. Observa-se que as isóbaras acompanham as linhas da costa no litoral ocasionando ventos de SE. Ao redor da mancha urbana as isóbaras são concêntricas determinando os padrões de circulação na região transpassada pelo Trecho Norte do Rodoanel.

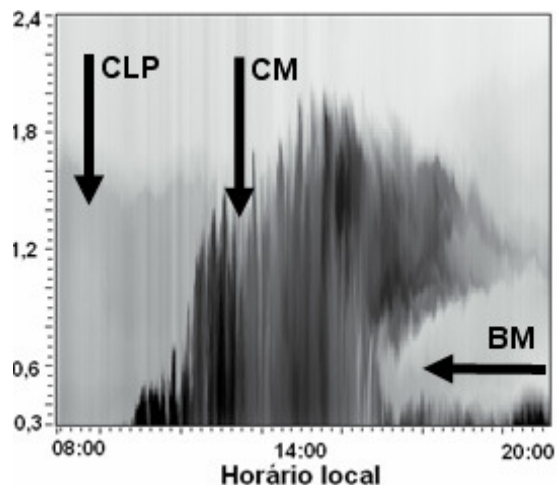
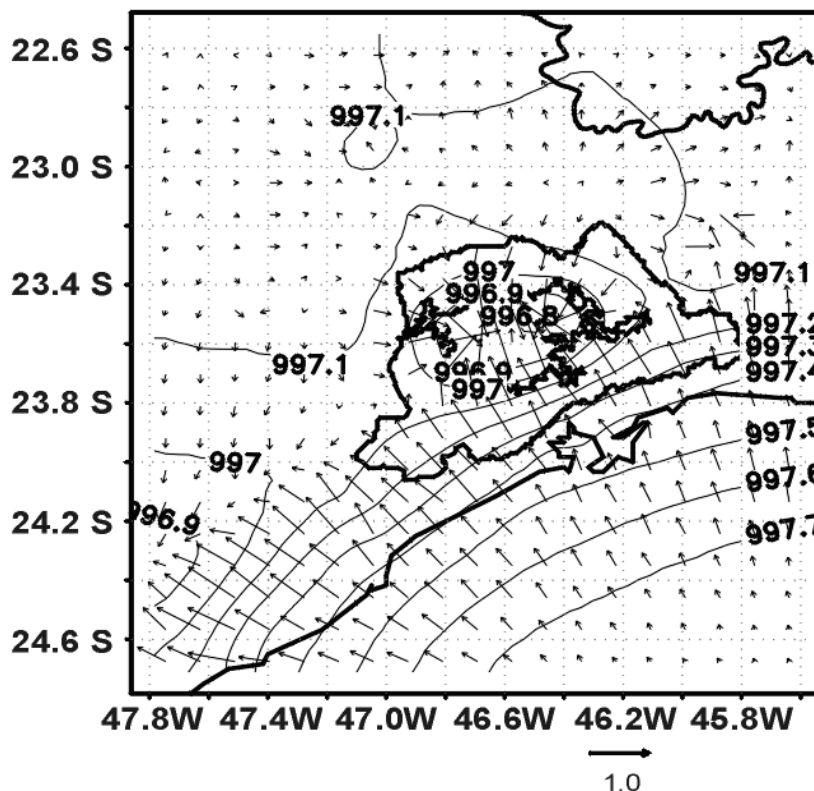
Figura 5.2.1.1.c
Entrada da Brisa Marítima na RMSP – 11/09/2007

Legenda: **CLP**: camada limite planetária; **CM**: camada de mistura; **BM**: brisa marítima.
Nota: No eixo X observa-se o tempo em horas locais, enquanto no eixo Y a altitude em mil metros.
Fonte: PETTO JÚNIOR *et al.*(2007).

Figura 5.2.1.1.d
Isolinhas de Pressão (hPa) e Vetores de Aceleração do Gradiente de Pressão (10-3 m/s-2)

Fonte: FREITAS *et al.* (2007).

O gradiente de pressão causado pela influência térmica da mancha urbana na parte norte do Rodoanel pode: i) provocar o aumento dos ventos de NE e NW na porção Norte, com ventos convergindo para o centro da mancha urbana de São Paulo; ii) favorecer a propagação da brisa marítima ao Sul e, iii) possibilitar o surgimento de vento leste na porção central.

Com a propagação da frente da brisa para o interior (na direção SE-NW), poluentes emitidos na RMSP são transportados para áreas remotas, diminuindo a concentração dos mesmos nas regiões emissoras. Por outro lado, os processos interativos entre a brisa marítima e a ilha de calor, aumentam as zonas de convergência no centro, podendo ocasionar a recirculação de poluentes.

Parâmetros Meteorológicos

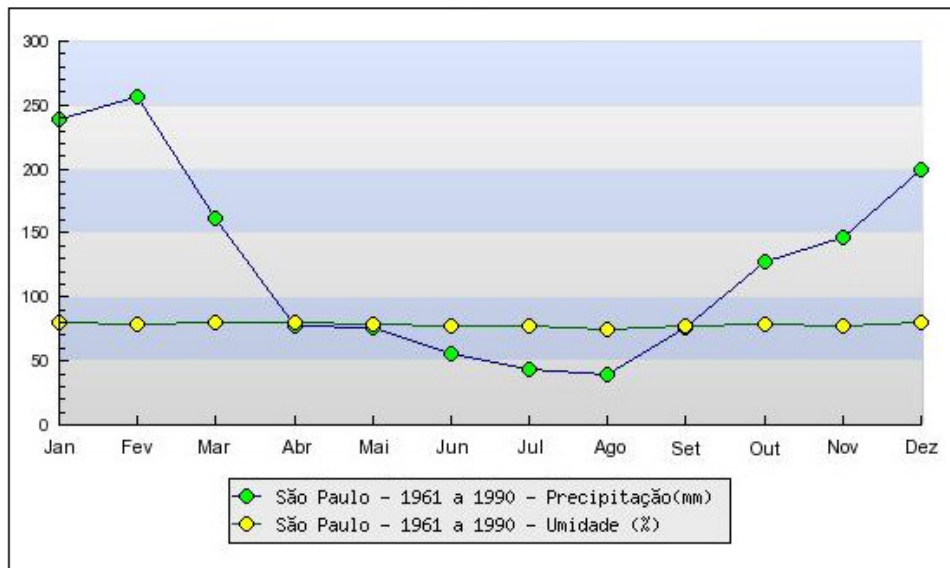
Precipitação e Umidade Relativa do Ar

Na porção onde se localiza a RMSP, as precipitações chegam a atingir média de 1800 mm ao ano e os valores da umidade relativa do ar alcançam médias de 80 a 85%. Os meses mais secos apresentam médias que variam entre 73 e 77%, segundo o INMET (2003), não sendo identificadas amplitudes significativas da umidade relativa do ar no conjunto de dados disponíveis para a RMSP.

Dados obtidos na estação metereológica do Instituto Florestal (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009) em área do Parque Estadual Alberto Löfgren, também indicam esta tendência da umidade relativa do ar. Neste ponto foram obtidas médias mensais entre 79,6% (agosto) e 86,2% (janeiro), resultando numa média anual de 83,7%.

A irregularidade da topografia, a distribuição de corpos d'água (reservatórios) e o transporte de ar úmido do litoral, são elementos atuantes na distribuição da umidade relativa, podendo ocorrer variações no perímetro da mancha urbana. Por outro lado, as precipitações variam bastante, indicando a sazonalidade do clima da AII do empreendimento.

A **Figura 5.2.1.1.e** resume as médias anuais de precipitação e umidade relativa do ar para a cidade de São Paulo. A umidade relativa apresenta-se quase que constante ao longo do ano, conforme os valores acima mencionados.

Figura 5.2.1.1.e
Gráfico das Normais Climatológicas - Precipitação (mm) e Umidade Relativa do Ar (%) para o Município de São Paulo - 1961-1990

Fonte: INMET (2003).

Para efeito de comparação, apresenta-se a seguir dados de precipitações nas estações de coleta de informações meteorológicas do Departamento de Água e Energia Elétrica na RMSP, situadas na AII do Trecho Norte do Rodoanel (**Figura 5.2.1.1.f** e **5.2.1.1.g**), bem como outros dados de preciptação apresentados no Plano de Manejo da Serra da Cantareira, visto que esta unidade de conservação encontra-se em sua totalidade inserida na AII e AID do empreendimento (**Figura 5.2.1.1.h**).

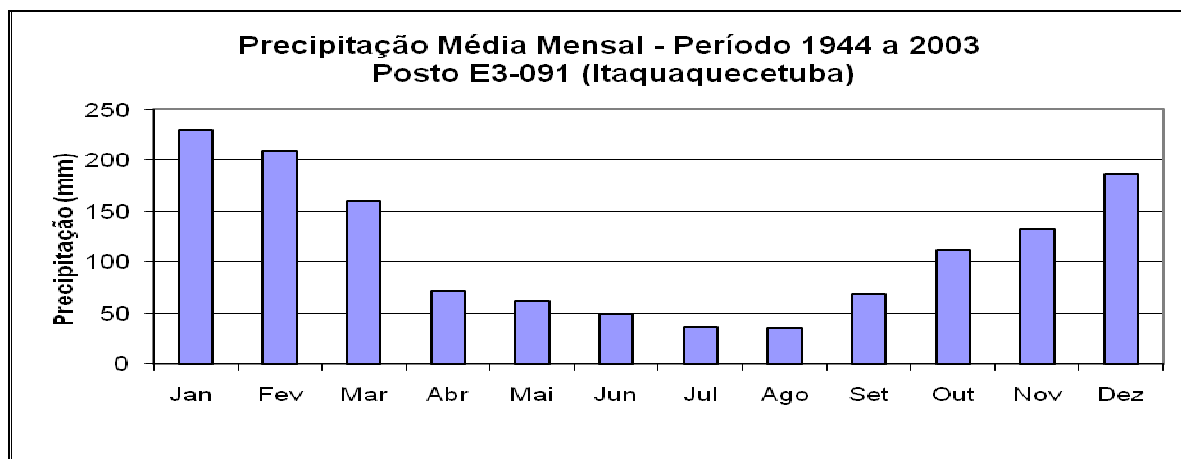
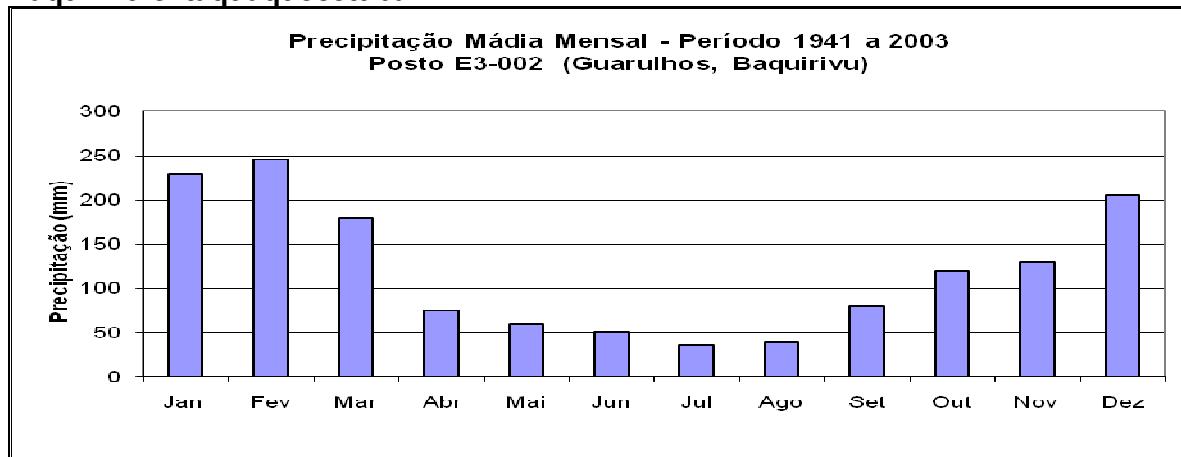
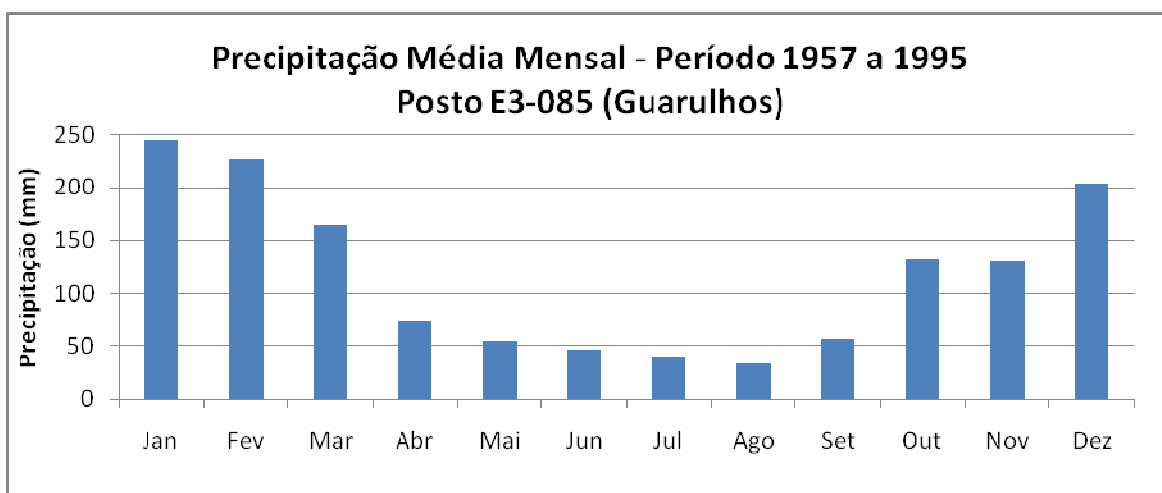
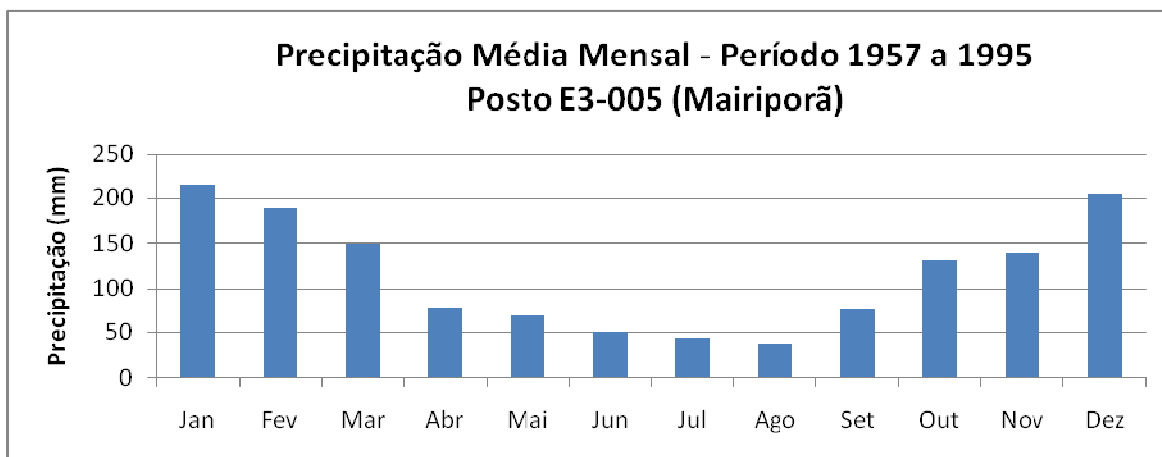
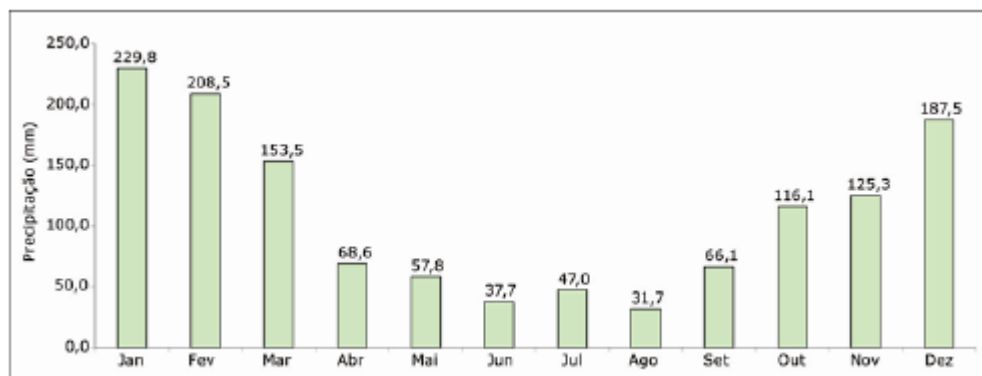
Figura 5.2.1.1.f
Precipitação Média Mensal – Estações de Coleta localizadas em Guarulhos-Baquirivu e Itaquaquecetuba

Fonte: DAEE (2009).

Figura 5.2.1.1.g
Precipitação Média Mensal – Estações de Coleta localizadas em Guarulhos – Cabuçu E3-083 (Período 1940 – 1975) e em Mairiporã E3-005 (Período de 1957-2005)

Fonte: DAEE (2010).

Os dados coletados na estação metereológica do Instituto Florestal e de outras localidades, permitiu a elaboração da Carta Média de Pluviosidade dos Parques Estaduais da Cantareira e Alberto Löfgren e seus entornos, apresentada no Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009). Nesta carta é possível verificar índices médios elevados de chuva variando entre 1550mm e 1750 mm na porção central da AII do empreendimento, na região da divisa dos município de São Paulo-Guarulhos-Mairiporã e inferiores, entre 1150 mm e 1250 mm, na porção centro-oeste da AII, na região de Perus.

A série histórica de dados de precipitação (1992 a 2007), obtidos na estação localizado no Parque Estadual Alberto Löfgren (Latitude 23°45'S e Longitude 46° 36'W), indicaram uma precipitação média de 1322 mm por ano, sendo que as médias mensais apontaram janeiro com o mês mais chuvoso, com 229,8 mmm e, agosto como o mês mais seco, com 31,7 mm.

Figura 5.2.1.1.h
Precipitação Média Mensal – Estação do Instituto Florestal em área do Parque Estadual Alberto Löfgren – Período de 1992-2007

Fonte: FUNDAÇÃO FLORESTAL (2009).

Verifica-se que a distribuição das precipitações ao longo do ano é semelhante em todas as estações, compatível com a dinâmica regional do clima no qual estão inseridas. O regime anual das chuvas apresenta uma sazonalidade bem definida, com período chuvoso nos meses de verão (dezembro a março), e um período seco nos meses de inverno (junho a setembro). A concentração das precipitações ocorre nos meses de janeiro e fevereiro, enquanto julho e agosto são os meses mais secos.

Temperatura

As temperaturas médias para a cidade de São Paulo estão sistematizadas nas **Figuras 5.2.1.1.i** e **5.2.1.1.j**. Observa-se para o período de 1961-1990 que a média das temperaturas mínimas no mês mais frio (junho e julho) varia entre 15 e 16º C (com valores mínimos abaixo de 12º C), enquanto que nos meses mais quentes (dezembro a março) oscilam entre 21 e 22º C, com picos máximos de 28º C em fevereiro.

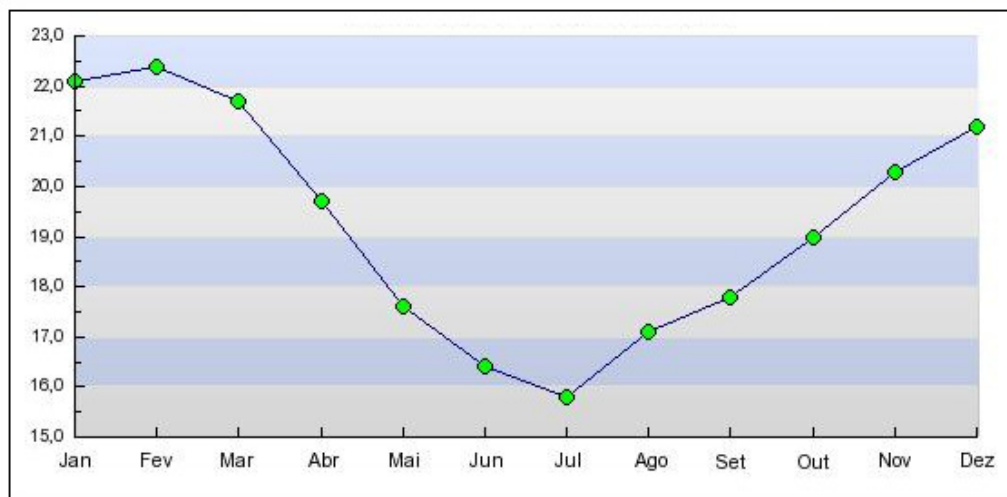
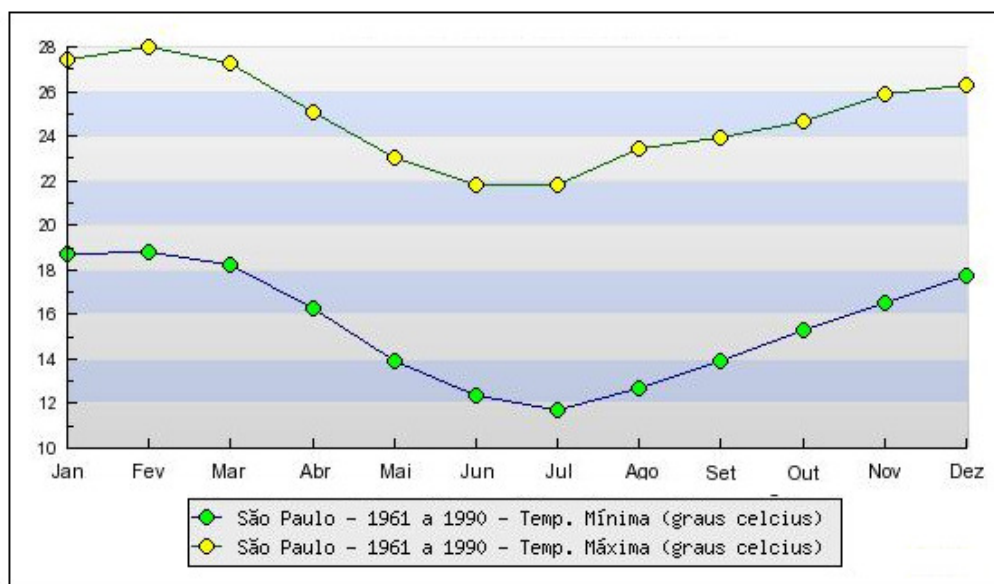
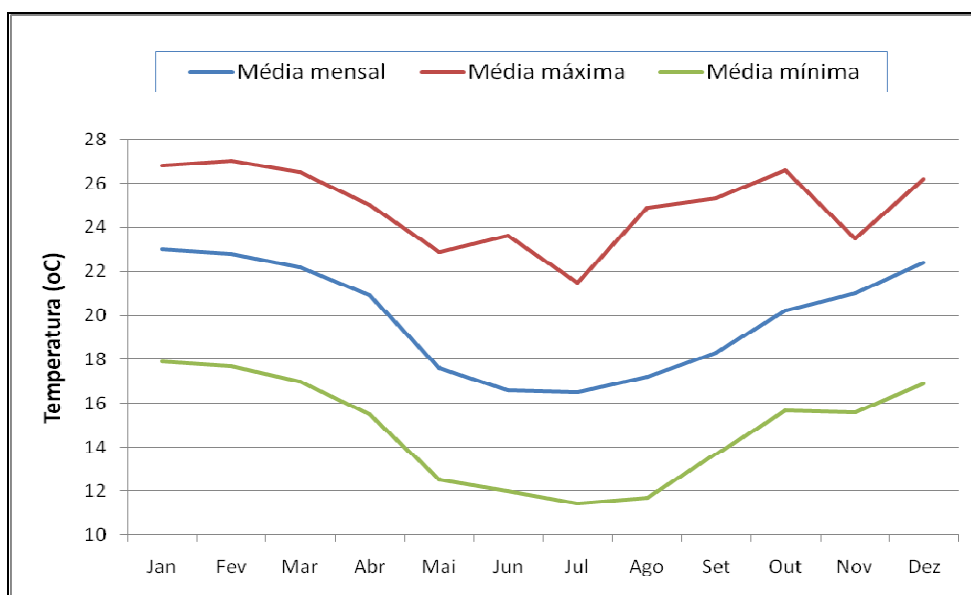
Figura 5.2.1.1.i
Gráfico das Normais Climatológicas - Temperatura Média Anual (ºC) para o Município de São Paulo - 1961-1990

Fonte: INMET (2003).

Figura 5.2.1.1.j
Gráfico das Normais Climatológicas - Temperaturas Médias Anuais – Máximas e Mínimas (º C) para o Município de São Paulo - 1961-1990

Fonte: INMET (2003).

Os dados obtidos na estação metereológica do Instituto Florestal (Latitude 23°45'S e Longitude 46° 36'W), localizado no Parque Estadual Alberto Löfgren – PEAL (série de dados de 1992 a 2007), evidenciam a ocorrência de temperaturas médias mensais mais elevadas em janeiro e fevereiro, respectivamente, com 23°C e 22,8ºC (os valores máximos absolutos alcançam acima de 34°C); e mais amenas em junho e junho, com 16,6ºC e 16,5ºC, respectivamente. A variação das médias, médias mínimas e médias máximas mensais da temperatura nessa estação metereológica é apresentada na **Figura 5.2.1.1.k**.

Do exposto, verifica-se na AII do empreendimento uma sazonalidade das temperaturas, definida com cinco meses do ano (maio, junho, julho, agosto e setembro) com valores médios mensais abaixo da média anual e sete meses do ano (outubro a abril) com temperaturas acima dessa média.

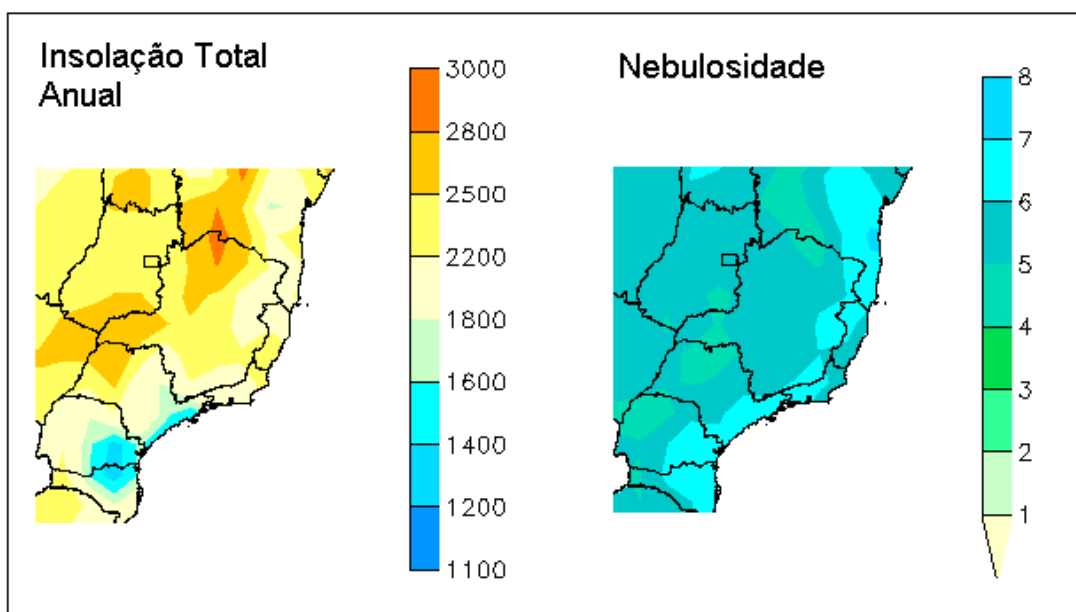
Ainda com relação à variedade de temperaturas, dados apresentados no Plano de Manejo da Serra da Cantareira (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009) e obtidos a partir de fotografia por satélite que reproduz áreas com termperaturas aparentes de superfície; mostram que a diferença de temperatura encontrada entre as áreas do Parque da Cantareira, com temperaturas mais amenas, e aquelas localizadas no extremo sul-sudeste da AII, com temperaturas mais elevadas; alcançam amplitudes de até 8°C.

Figura 5.2.1.1.k
Temperatura Média Mensal, Média Mínima e Média Máxima – Estação do Instituto Florestal em área do Parque Estadual Alberto Löfgren – Período de 1992-2007

Fonte: FUNDAÇÃO FLORESTAL (2009).

Nebulosidade e Insolação

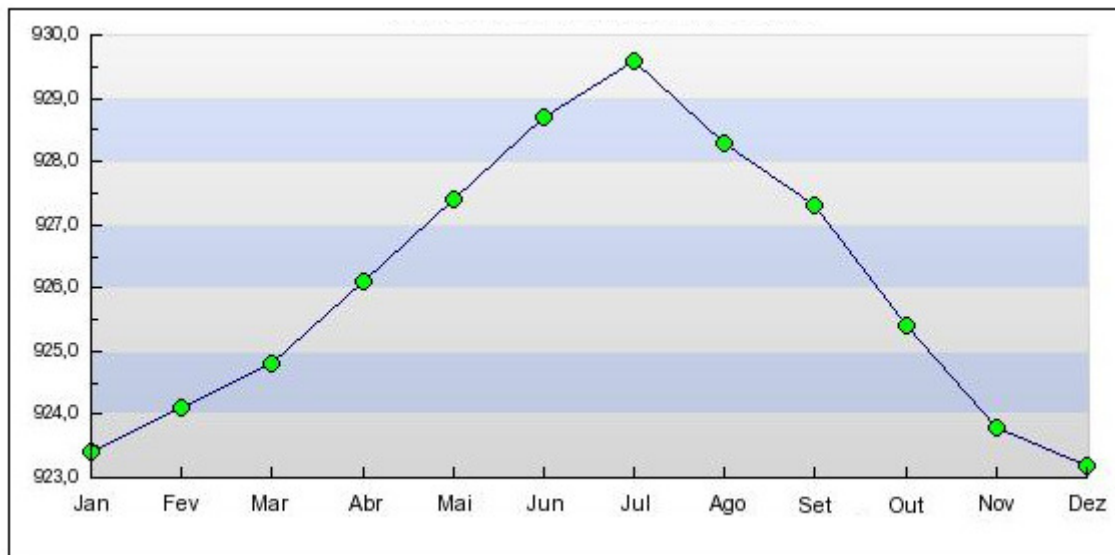
Segundo o INMET (2003), a nebulosidade média na RMSP oscila entre 6 e 5 décimos, destacando a região em relação ao resto do estado onde a nebulosidade é menor (de 4 a 6 décimos). O fotoperíodo varia entre 1400 e 1800 horas (**Figura 5.2.1.1.l**). O comportamento da circulação secundária e local na AII dita a relação entre o fotoperíodo e a nebulosidade. Nos períodos de atuação das massas úmidas com concentração de

precipitações o fotoperíodo é menor. Ao contrário ocorre nas épocas mais secas, quando os centros de alta pressão fazem aumentar o fotoperíodo. Os picos de alta pressão e de fotoperíodo ocorrem associados, principalmente nos meses de julho e agosto. A atuação da brisa marítima na RMSP, conforme comentado, aumenta a umidade relativa do ar e pode favorecer a precipitação.

Figura 5.2.1.1.l
Precipitação Insolação (horas) e Nebulosidade (décimos) para a Região Sudeste – 1961-1990 - Sem Escala

Fonte: INMET (2003).

Pressão

A **Figura 5.2.1.1.m** mostra a pressão atmosférica média mensal, verificando-se que o mês de julho registra o maior valor de pressão atmosférica (929,6 hPa), coincidente com o período mais frio do ano, o que contribui para ocorrência de condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão de poluentes. A menor pressão média ocorre sobre o mês de dezembro, com 923,2 hPa, que coincide com o início da estação chuvosa, portanto a época mais quente e mais favorável à dispersão de poluentes. A pressão média anual é de 926,0 hPa, cerca de 8,5% menor que a pressão ao nível médio do mar, que é de 1.013 hPa. Essa menor pressão deve-se à localização numa altitude média de 792 m em relação ao nível médio do mar.

Figura 5.2.1.1.m
Gráfico das normais climatológicas - Pressão (hPa) para o Município de São Paulo - 1961-1990

Fonte: INMET (2003).

<u>Direção e velocidade dos ventos</u>

Na RMSP há uma tendência do vento soprar do setor Sudeste – SE para o Noroeste - NW, conforme mostram resultados de medições de vento médias mensais nas estações Edgard de Sousa, em Santana do Parnaíba e na estação USP, em São Paulo, conforme apresentado na **Tabela 5.2.1.1.a**. Com relação às velocidades máximas médias destaca-se o mês de setembro com média de 36 m/s.

Tabela 5.2.1.1.a
Ventos Predominantes na estação em Edgard de Souza (Santana do Parnaíba) e na USP (São Paulo)

Estações	Edgard de Souza Predominância de direção do vento				USP Cidade Universitária Predominância de direção do vento				Velocidades máximas médias Mensais (m/s)	
	Primeira		Segunda		Primeira		Segunda			
Mês	Direção	(%)	Direção	(%)	Direção	(%)	Direção	(%)	Direção	Vel. (m/s)
Jan	SE	48,4	NW	24,8	SE	43,8	NW	19,1	SE	22,0
Fev	SE	39,6	NW	23,0	SE	35,9	NW	19,3	SE	20,4
Mar	SE	45,7	NW	17,3	SE	45,0	NW	13,1	SE	23,1
Abr	SE	48,8	NW	17,2	SE	46,5	NW	16,1	SE	20,1
Mai	SE	37,4	C	21,2	SE	30,6	NW	24,1	SE	22,0
Jun	SE	41,2	NW	27,2	SE	32,2	SE	25,0	SE	22,9
Jul	SE	34,8	C	21,7	SE	31,2	NW	26,4	SE	21,0
Ago	SE	40,4	NW	19,3	SE	36,4	NW	20,3	SE	19,1
Set	SE	52,2	NW	20,6	SE	45,6	E	16,7	SE	36,0
Out	SE	53,4	NW	19,3	SE	45,7	E	16,1	SE	24,7
Nov	SE	50,8	NW	20,1	SE	41,8	NW	20,5	SE	26,3
Dez	SE	42,6	NW	25,1	SE	35,7	NW	27	SE	22,7

Fonte: DERSA; FESPSP (2004).

A **Figura 5.2.1.1.n** apresenta rosa dos ventos dos dados obtidos na estação meteorológica do aeroporto de Congonhas, referente ao ano 1998. Observa-se que em Congonhas a direção predominante do vento é de Sul-sudeste - SSE (15%) com uma velocidade média de 3,6 m/s (INFRAERO, 1998 apud DERSA; FESPSP, 2004). Na **Tabela 5.2.1.1.b** são apresentadas as direções do vento na grande São Paulo, segundo os estudos de Azevedo (2005), onde observa-se o predomínio dos ventos de SE. Estas direções são concordantes com a direção predominante dos ventos da brisa marítima (geralmente SE).

Figura 5.2.1.1.n
Rosa dos Ventos Anuais do Aeroporto de Congonhas
Fonte: DERSA; FESPSP (2004).

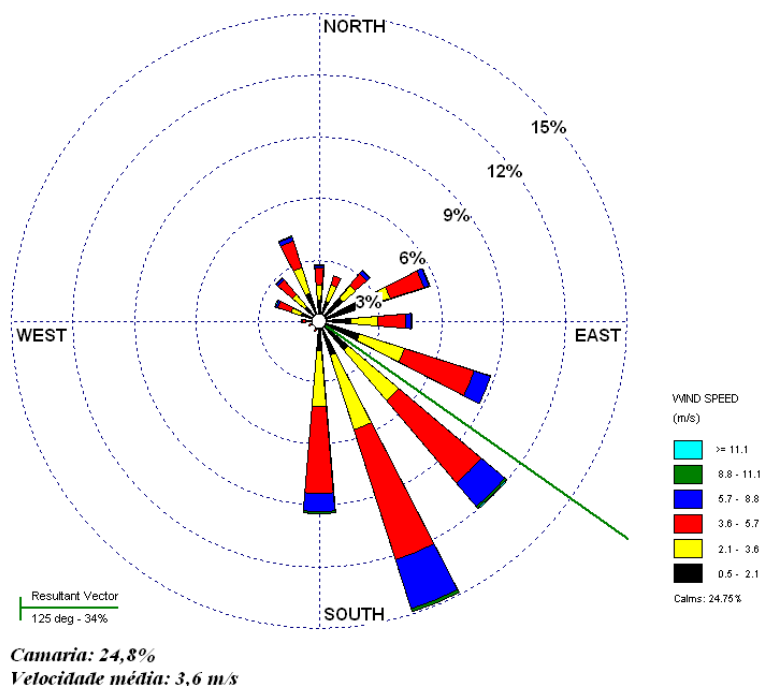



Tabela 5.2.1.1.b
Direção do Vento Resultante reduzida a Octantes - São Paulo

Estação	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab
Ibirapuera	S	S	S	S	S	S	S
Santo Amaro	S	S	S	S	S	S	S
Santana	**SE**	**SE**	**SE**	**SE**	**SE**	**SE**	**SE**
P. D. Pedro II	**SE**	**SE**	**SE**	**SE**	**SE**	**SE**	**SE**
Mooca	**SE**	**SE**	**SE**	**SE**	**SE**	**SE**	**SE**
Osasco	**SE**	**SE**	**SE**	**SE**	**SE**	**SE**	**SE**
São B. do Campo	**SE**	**SE**	**SE**	**SE**	**SE**	**SE**	**SE**
São Caetano do Sul	**SE**	**SE**	**SE**	**SE**	**SE**	**SE**	**SE**
Santo André - Capuava	**SE**	**SE**	**SE**	**SE**	**SE**	**SE**	**SE**
Lapa	E	**SE**	**SE**	**SE**	**SE**	**SE**	E
São Miguel Paulista	E	E	E	E	E	E	E
Guarulhos	E	E	E	E	E	E	E
Santo André - Centro	E	E	NE	E	E	E	E

Fonte: AZEVEDO (2005).

Os dados de direção do vento, apresentados no Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009) e coletados durante o período de janeiro de 2006 até maio de 2008; apontam como direção predominante dos ventos na região do Parque Estadual Alberto Löfgren de nordeste - NE, com 18,6% das ocorrências. A segunda direção predominante é de norte-nordeste - NNE com 10%, seguida das

direções SSE, S e SSE com 0,5%, 0,6% e 0,7% das medições, respectivamente. As velocidades médias mensais do vento variaram de 0,245 m/s em março a 0,582 m/s em janeiro, com média anual de 0,481m/s, sendo as velocidades máximas obtidas em dezembro (5,7m/s).

Conforme colocado por Azevedo (2005) o ritmo diário da brisa oceano-continente destaca-se como processo determinante na configuração do campo de vento, a despeito da importância da dinâmica da circulação secundária. No que diz respeito às atividades humanas, em função do maior aporte de calor e material particulado nos dias de atividade intensa, há deformação significativa do campo de vento. Nas horas centrais dos dias de maior atividade urbana aumenta a freqüência e a persistência de circulação convergente em direção à área central da mancha urbana. Isto ocorre preferencialmente nos dias em que a cidade dissipa mais calor e poluentes. Ou seja, a dispersão de poluentes por troca lateral tende a ser ainda mais difícil justamente nos dias em que sua produção é maior. Embora não devidamente caracterizado, há fortes indícios de que o processo modifica-se em função do ritmo estacional. No período mais quente, úmido e instável de meados da primavera ao início do outono, há a tendência à formação de várias áreas de convergência associada ao aumento da ocorrência de cúmulus nos dias de maior atividade urbana. No outro período mais frio, seco e estável, há tendência de formação de uma única área de convergência que abrange boa parte da mancha urbana (AZEVEDO, 2005).

Destaca-se que as direções próximas a SE, encontradas na AII do empreendimento, estão concordantes com a direção predominante dos ventos da brisa marítima (geralmente SE). Já as direções predominantes obtidas na região do PEAL, possivelmente resultam de maior influência da dinâmica da circulação secundária, relacionada por exemplo, à proximidade da Serra da Cantareira, ademais da influência da atividade urbana da RMSP. Conforme já colocado, os processos interativos entre a brisa marítima e a ilha de calor, aumentam as zonas de convergência. Assim, as temperaturas mais elevadas nestas ilhas de calor causam o decréscimo da pressão, modificando a direção predominante dos ventos da brisa marítima (geralmente SE) (**Figura 5.2.1.1.d**).

5.2.1.2
Geologia, Geomorfologia e Pedologia

Os estudos do meio físico da Área de Influência Indireta (AII) compreenderam análises da geologia, geomorfologia e pedologia. Esses estudos tiveram por objetivos caracterizar e delimitar a região em que se insere o empreendimento e a avaliar as potencialidades e fragilidades dos terrenos. Os estudos foram desenvolvidos através da revisão de fontes secundárias, nas escalas utilizadas pelos mapeamentos regionais de referência. Nas áreas da AII atravessadas pelas macro-diretrizes de traçado os mapeamentos existentes foram complementados com levantamentos de campo, permitindo um mapeamento mais detalhado para subsidiar a o Estudo de Alternativas (**Seção 3.0**) e as análises desenvolvidas para a Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA).

Para a caracterização do substrato rochoso foram utilizados dados de estudos anteriores desenvolvidos pela Dersa (1992), bem como foram analisados os mapas geológicos elaborados por Coutinho (1972; 1980), Emplasa (1978-1979), Bistrichi et al. (1981), DAEE e Unesp (1982), IPT (1985; 1990) e Perrota et al. (2005). Para a representação da distribuição regional das unidades litoestratigráficas adotou-se o Mapa Geológico do Estado de São Paulo (BISTRICHI et al., 1981), uma vez que os mapeamentos citados têm diferenças de terminologia nas descrições das rochas e de posição dos contatos litológicos. Para a caracterização da AID foi adotado o mapeamento da Emplasa na escala 1:50.000.

O relevo foi caracterizado com base no Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (PONÇANO et al., 1981) e nas Cartas de Classe de Declividades e de Aptidão Física ao Assentamento Urbano, produzidas pelo consórcio IPT/Emplasa (1990), na escala 1:50.000. Foi ainda utilizado o mapa de relevos do Plano de Manejo dos Parques Estaduais da Cantareira e Alberto Löfgren (PIRES NETO, ROSSI, 2008).

Para a descrição da cobertura detrítica (solos de alteração ou residuais e associações pedológicas), foram utilizados os trabalhos de Oliveira et al. (1999) e Rossi e Pires Neto (2008).

Com base nos trabalhos da Emplasa (1990) e Nakazawa (1994), que consideram as características do substrato rochoso, das coberturas detríticas e do relevo; foram classificados os diferentes tipos de terrenos que ocorrem na AII segundo as restrições ao uso e ocupação em quatro categorias: impróprios, com severas restrições, com restrições e com restrições localizadas.

Substrato rochoso, cobertura detrítica e sistemas aqüíferos

O AII do Trecho Norte do Rodoanel caracteriza-se por apresentar rochas do embasamento cristalino pré-Cambriano (granitos e gnaisses, migmatitos, micaxistos, metabásicas e filitos), sedimentos terciários da Bacia de São Paulo e sedimentos aluviais quaternários; estando as características dessas rochas apresentadas no **Quadro 5.2.1.2.a** e sua distribuição representada na **Figura 5.2.1.2.a**.

Figura 5.2.1.2.a: DISTRIBUIÇÃO DAS UNIDADES LITOESTRUTURAIS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) DO EMPREENDIMENTO

Quadro 5.2.1.2.a
Unidades Litoestratigráficas Fanerozóicas e Proterozóicas que ocorrem na Área de Influência Indireta do Rodoanel Norte

Unidade		Litotipos	Idade
Qa	Depósitos aluviais	Argila, silte, areias, cascalhos e matéria orgânica	Pleistoceno / Holoceno
TQ is	Coberturas indiferenciadas correlatas à Formação São Paulo	Sedimentos pouco consolidados incluindo argilas, siltes e arenitos finos argilosos com raros e pequenos níveis de cascalho	Paleógeno
TQ s	Formação São Paulo	Argilitos, siltitos, arenitos finos argilosos, arenitos grossos, cascalhos, conglomerados e argila orgânica	
PSγ c	Suíte granítica Facies Cantareira	Granitos e granodioritos foliados, de granulação fina a média (granitos foliados e ortognaisses calcialcalinos)	Proterozóico
PSs X	Grupo São Roque (Grupo Serra do Itaberaba*)	Clorita-xisto, quartzo-mica xisto, metassiltitos, metagrauvacas, calcários dolomíticos, calcissilicáticas e filitos	
PSs Q		Quartzitos, quartzitos feldspáticos, metarcósios e metagrauvacas	
PSs F		Filitos, quartzo filitos, filitos grafitosos e intercalações de metassiltitos, quartzo xistos, micaxistos e quartzitos	
PSs B		Anfibolitos, metagrabos e epidoto anfibolitos	
PSs M		Migmatitos estromatíticos (gnaisses migmatíticos)	
PSs C		Calcários dolomíticos	
PSs R		Metaconglomerados polímiticos e oligomíticos	
PSp X	Complexo Pilar	Quartzo xistos, biotita xistos, xistos grafitosos, clorita xistos com intercalações de filitos, quartzitos, mármores, calcissillicáticas e metassilititos	
PSe M	Complexo Embu	Migmatitos estromatíticos de paleossoma xistoso, gnáissico e anfibolítico, com texturas oftalmítica (gnaisses migmatíticos)	
Plp M	Complexo Paraíba do Sul (Complexo Varginha – Guaxupé*)	Gnaisses e migmatitos incluindo ainda granulitos liptinitos, xistos feldspáticos, quartzitos, mármores dolomíticos e calcissilicáticas	
Pla X	Complexo Amparo (Complexo Varginha – Guaxupé*)	Biotita-quartzo xisto com intercalações de quartzitos	Arqueano

Fonte: Elaborado com base em Bistrichi et al. (1981) e Perrotta et al. (2005).
* Perrotta et al. (2005).

Apresenta-se a seguir uma breve descrição das características dos principais tipos de rochas que ocorrem na AII do Trecho Norte do Rodoanel, tendo em vista aspectos de relevância para implantação desta obra viária.

Rochas Pré-Cambrianas

Granitos

As rochas graníticas da Fácies Cantareira são pouco orientadas a foliadas, com granulação fina a média, tendo ocasionalmente textura porfiróide. O tipo de rocha mais comum é o granito-gnáissico, constituído por quartzo, plagioclásio, biotita e microclínio, com os minerais acessórios epídoto, titânita, sericita e opacos. A coloração é em geral cinza-clara a cinza-médio, localmente rósea ou esbranquiçada.

Os termos gnáissicos englobam gnaisses adamelíticos porfiroblásticos, gnaisses quartzo dioríticos, gnaisses graníticos e granodioritos com inclusões de rochas cálcio silicáticas, micaxistos, por vezes porfiroclásticos, até milonitos associados às falhas ou zonas de cisalhamento. Têm matriz fina a média, cinza e escura, foliada de composição granodiorítica a tonalítica, com hornblenda, biotita e megacristais de feldspatos alcalinos.

A alteração dessas rochas resulta na formação de solos areno-siltosos ou areno-argilo-siltosos e micáceos, sendo que o teor de areia e silte variam de acordo com os teores de quartzo e feldspato das rochas. Assim, predominam termos argilosos e siltosos nas porções mais micáceas e termos argilo-arenosos e areno-argilosos, com grânulos e fragmentos de quartzo, nas porções quartzo-feldspáticas.

O solo superficial e residual é argilo-arenoso e argiloso possuindo espessuras de 1 a 2 metros, enquanto o solo de alteração pode atingir de 10 a 15 metros de espessura nos relevos mais suaves (colinas e morrotes). Nos relevos de morros o solo superficial tem 0,5 metros de espessura e o solo de alteração é mais delgado, com espessuras de até 5 metros.

Nos locais de ocorrência de rochas porfiróides é comum a formação de blocos e matacões, com diâmetros de 0,6 a 5 metros, tanto na superfície do terreno quanto emersos no solo de alteração. A presença de matacões e de descontinuidades no contato rocha-solo de alteração pode favorecer a percolação de água, a instalação de processos erosivos e o descalçamento de blocos.

Os granitos de modo geral são favoráveis à implantação de taludes de corte, devido a foliação incipiente, bem como a abertura de túneis.

Os granitos sustentam relevos de morrotes (Colinas pequenas com espigões locais), morros e montanhas (Mar de Morros, Morros com Serras restritas, e Serras Alongadas) que ocorrem a sudoeste do município de Santana de Parnaíba, em área restrita no extremo noroeste de Cajamar, porção central e leste de Caieiras, grande parte do município de Mairiporã e de São Paulo na área da AII, bem como áreas restritas em Guarulhos, Arujá e Santa Isabel. Constitui grande parte dos terrenos pertencentes ao limite do Parque Estadual da Cantareira.

Migmatitos

Esta unidade, geralmente de estrutura bandada, inclui porções micáceas, com características e comportamento similares aos das rochas xistosas, e porções quartzo feldspáticas com comportamento semelhante aos granitóides, havendo na área de estudo um predomínio de bandas xistosas.

O solo de alteração tem composição muito variada ocorrendo termos argilo-siltosos e silto-arenosos, com espessuras irregulares. O solo superficial é argilo-arenoso e argiloso com espessuras de até 1,5 metros nos relevos suaves, sendo mais raso nas encostas mais inclinadas.

Na AII as rochas migmatíticas ocorrem associadas a litologias do Grupo São Roque e dos Complexos Embu e Paraíba do Sul. Os migmatitos pertencentes ao Grupo São Roque têm sua maior distribuição em faixas em porção centro-sudeste do município de Mairiporã e na divisa norte entre os municípios de São Paulo e Guarulhos, bem como a norte do município de Santa Isabel. As rochas migmatíticas do Complexo Embu ocorrem notadamente em território dos municípios de Itaquaquecetuba, Arujá e porções sul e centro-leste de Santa Isabel e as litologias do Complexo Paraíba do Sul distribuem-se no extremo norte de Mairiporã

Micaxistos

Inclui clorita xisto, quartzo-mica xisto, metassiltitos, metagrauvacas, calcários dolomíticos, calcissilicaticas e filitos. Os micaxistos são finos a médios, localmente microporfiroblásticos com granada, sillimanita e estaurolita. Apresentam intercalações subordinadas de metarenitos finos, quartzitos, filitos, rochas calcissilicáticas e anfibolitos. São rochas com xistosidade bem desenvolvidos com planos inclinados e verticalizados, e que podem apresentar pequenas dobras.

Os micaxistos predominam nos relevos de morrotes (Mar de Morros), sustentando ainda morros e montanhas (Morros com Serras Restritas e Serras Alongadas). Essas rochas ocorrem na AII em área dos municípios de Caieiras, Mairiporã, Guarulhos e extremo noroeste do município de São Paulo na AII. Rochas do Complexo Amparo, que podem conter micaxistos, ocorrem a norte de Mairiporã e Franco da Rocha e leste de Francisco Morato.

Os xistos dão origem a um manto de alteração profundo, chegando a atingir espessuras superiores a 10 metros, de coloração arroxeada e avermelhada. Os solos de alteração são argilosos micáceos e podem apresentar fragmentos de quartzo angulosos. O solo superficial, que pode atingir 2 a 3 metros de espessura, é argilo-siltoso, quando predominam as micas, e argilo-areno-siltoso, quando a rocha é mais quartzosa.

É comum a presença de linhas de pedras tênues, contínuas e com espessuras de 10 a 15 centímetros, formadas por seixos e fragmentos de quartzo, sobre as quais ocorrem colúvios argilo-arenosos, com espessuras de 0,3 a 0,8 metros.

A estabilidade dessas rochas frente a implantação de obras viárias é condicionada pelo ângulo de mergulho da foliação com relação a direção dos taludes de corte.

Filitos

São rochas bandadas e laminadas, de coloração roxo-escura ou avermelhadas, compostas por mica branca e quartzo, tendo como acessórios opacos e feldspatos. Associam-se a filitos grafitosos, quartzo filitos, metarenitos finos, metarcóseos, quartzitos, muscovita xistos finos, rochas calcissilicáticas e anfibolitos.

Os filitos apresentam foliação subvertical e inclinada quando associados à presença de zonas de cisalhamento, podendo também apresentar foliação com ângulos de mergulho de baixo ângulo.

Estas litologias têm sua distribuição em amplas áreas dos municípios de Cajamar, Franco da Rocha, Francisco Morato, Santana de Parnaíba e Mairiporã. Em São Paulo e Guarulhos sustentam relevos de morrotes (Colinas pequenas com espigões locais), podendo ocorrer também nos relevo de morros e montanhas (Morros com Serras restritas e Serras Alongadas) localizados nos Distritos Anhanguera, Jaraguá e Brasilândia em São Paulo e em faixas na área central de Guarulhos.

Os solos superficiais são silto-argilosos a silto-arenosos micáceos e têm espessuras inferiores a 2 metros. O saprolito tem espessura inferior a 1 metro, enquanto que a rocha alterada é espessa, podendo atingir mais de 10 metros. Esses solos de modo geral apresentam problemas para compactação, o que inviabiliza seu uso como material de aterro ou agregado.

Os filitos são rochas frágeis com relação a implantação de obras viárias principalmente em trechos em que a direção da foliação é paralela aos cortes e a foliação mergulha para fora do talude.

Rochas calcissilicáticas

São rochas formadas pela alternância de bandas milimétricas a submilimétricas anfibolíticas e calcissilicáticas, com granulação fina a média. A coloração é cinza-esverdeada, passando a amarelada ou arroxeada quando alterada. Intercalam-se quartzo xistos finos e anfibolitos.

A alteração dessas rochas origina solos superficiais argilosos com espessura de 2 a 3 metros. Os saprolitos são também argilosos e têm espessuras superiores a 5 metros.

Anfibolitos

São rochas de granulação média a grossa, provavelmente metadiabásios, metagabros ou metabasaltos, com foliação pouco desenvolvida. Coloração negra a cinza-escura passando a amarelo-esverdeada quando alterada. Essas rochas, de modo geral, ocorrem associadas e formam corpos de pequenas dimensões. As faixas maiores dessas rochas ocorrem sustentando relevo de Morros e Montanhas (Serras Alongadas), no município de Guarulhos, bem como em área de Santana de Parnaíba.

O solo superficial é argiloso, com 1 a 2 metros de espessuras. O saprolito é também argiloso com espessura entre 0,5 e 4,5 metros. O contato com a rocha é brusco, podendo apresentar blocos e matacões. A textura argilosa desses solos indica a sua utilização nos corpos de aterro.

Quartzitos e Metarenitos

Os quartzitos têm textura granoblástica a levemente orientada, granulação fina a média. Tem cor branca a cinza-clara, associando-se a filitos e xistos.

Os metarenitos compreendem associação de metarcóseos e metagrauvacas. Tem coloração cinza-médio a escuro, apresentando quando alterada cores rosadas, amarelada ou avermelhada. Apresentam fragmentos e grãos de feldspato em matriz quartzosa impura e ocasionalmente com cimento carbonático. Tem intercalações de filitos laminado, xistos, quartzitos e metaconglomerados polimíticos. Os solos resultantes dessas rochas são constituídos por areia fina ou por silte-arenoso. Tem espessuras inferiores a 1,5 m.

Essas rochas têm ocorrência restrita na área sustentando trecho do relevo de morros e montanhas, (Serras Alongadas da Serra da Cantareira), podendo ocorrer também metarenitos e quartizitos em alguns relevos de morrotes intercalados com os xistos.

Rochas cataclásticas

A presença de falhas e de zonas de cisalhamento, com orientação NE-SW, está associada às Falhas do Mandaqui, do Cabuçu, dos Veigas, Buquira, Sertãozinho e do Rio Jaguari. Essas rochas ocorrem em faixas descontínuas de rochas cataclásticas e milonitos com foliação subvertical a vertical muito acentuada. Essas rochas dão origem a solos de alteração semelhantes aos das rochas afetadas pelo cisalhamento, apresentando, no entanto, uma maior profundidade.

Rochas sedimentares terciárias

Formação São Paulo e Coberturas Correlatas

As rochas sedimentares terciárias da Formação São Paulo são representadas por argilitos, siltitos, arenitos argilosos, com intercalações de arenitos grossos, cascalhos e conglomerados, além de freqüentes níveis lateríticos. De modo subordinado ocorre areia grossa e cascalho fino dispostos em camadas com estratificação plano-paralela incipiente. O solo de alteração tem composição argilo-arenosa e argilo-siltosa, com espessuras de 3 a 5 m.

As rochas da Formação São Paulo sustentam relevos de colinas (Colinas pequenas com espigões locais) e de morrotes (Morrotes baixos), que ocorrem principalmente no município de Guarulhos e em áreas mais restritas em Arujá e Santa Isabel.

Os arenitos grossos arcoseanos, mal a medianamente selecionados, com níveis argilo-siltosos e de conglomerados com seixos de quartzo e quartzito, bem arredondados que caracterizam a Formação Resende da Bacia de São Paulo, na AII, são explorados como material de construção, em grandes cavas a céu aberto.

Sedimentos aluviais

Os sedimentos aluviais na AII ocorrem em planícies de inundação ao longo dos canais fluviais dos principais corpos d'água, pertencentes às bacias dos rios Juqueri e Tietê. São sedimentos não-consolidados, com baixa capacidade de suporte, constituídos por argila orgânica, argila siltosa, areia fina argilosa e ocasionalmente cascalhos.

Os sedimentos aluviais têm espessuras variadas. Em geral, na base ocorrem camadas de areias e cascalhos finos, recobertas por outras de argila orgânica. O nível d'água aflora ou é pouco profundo.

De modo geral as planícies, canais fluviais e nascentes localizados em áreas mais urbanizadas da AII do empreendimento encontram-se alterados por aterros, construções e pela contaminação por esgoto e/ou resíduos industriais.

Relevo

A Área de Influência Indireta está inserida no Domínio Morfoclimático dos *Mares de Morros* florestados (Ab'Saber, 1970). A AII tem sua maior parte dentro da Zona Serrania de São Roque, ocupando também pequeno trecho da subzona Colinas de São Paulo, pertencente à Zona Planalto Paulistano, e da subzona Morros Cristalinos, da Zona Médio Vale do Paraíba (PONÇANO et al., 1981), conforme documentado na **Figura 5.2.1.2.b** apresentada a seguir.

Os relevos identificados por Ponçano et al. (1981), que ocorrem na AII do empreendimento, são: planícies aluviais (111), colinas pequenas com espigões locais (214), morrotes baixos (231), mar de morros (243), morros paralelos (244), morros com serras restritas (245) e serras alongadas (251), que estão caracterizados a seguir no **Quadro 5.2.1.2.b**.

Os relevos da AII, diferenciados no Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (PONÇANO et al., 1981) e na Carta de Aptidão Física ao Assentamento Urbano da Região Metropolitana de São Paulo (IPT; EMPLASA, 1990), embora tenham recebido diferentes denominações podem ser facilmente correlacionados com os relevos mapeados, caracterizados com base no Mapa de Relevos do Parque Estadual da Cantareira (PIRES NETO; ROSSI, 2008). Essa correlação é apresentada no **Quadro 5.2.1.2.c.**, a seguir.

Figura 5.2.1.2.b: DISTRIBUIÇÃO DOS SISTEMAS DE RELEVO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) DO EMPREENDIMENTO

Quadro 5.2.1.2.b
Características e dinâmica superficial dos relevos na AII

Tipo de Relevo	Morfografia	Substrato Rochoso	Morfodinâmica
Planície fluvial **111** **Decl: < 2%**	Terrenos baixos e planos, junto às margens dos rios	silte, argila, areia e cascalho	Entalhe lateral e vertical do canal, deposição de finos por decantação, inundações periódicas.
Colinas pequenas com espigões locais **214** **Decl: < 15%** **Ampl: < 100m**	Topos aplanados e arredondados. Vertentes ravinadas com perfis convexos a retilíneos. Vales fechados, planícies aluviais interiores restritas. Drenagem de média a baixa densidade com padrão subparalelo a dendrítico.	argilitos, siltitos, arenitos argilosos e intercalações de arenitos grossos, cascalhos e conglomerados (Fm. São Paulo) xistos, filitos, anfibolitos, migmatitos e granitóides (embasamento cristalino)	Entalhe de canal, erosão laminar, em sulcos freqüentes e de baixa a média intensidade.
Morrotes baixos **231** **Decl: > 15%** **Ampl: < 50m**	Topos arredondados vertentes com perfis convexos a retilíneos. Vales fechados e abertos. Planícies aluviais restritas. Drenagem de alta densidade, padrão em treliça.		
Mar de Morros **243** **Decl: > 15%** **Ampl: 100 a 300 m**	Topos arredondados, vertentes com perfis convexos a retilíneos. Vales abertos a fechados com planícies aluvionares restritas Drenagem de alta densidade, padrão dendrítico a retangular.	granitos, gnaisses, granitóides, anfibolitos, xistos e filitos (embasamento cristalino)	Erosão laminar, em sulcos, reentalhe de canal ocasionais e de baixa intensidade. Rastejo freqüente de moderada a alta intensidade. Escorregamentos ocasionais.
Morros paralelos **244** **Decl: > 15%** **Ampl: 100 a 300 m**	Topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. Vales fechados e abertos, com plalicies aluviais restritas. Drenagem de alta densidade, padrão em treliça e sub-dendrítico.		
Morros com serras restritas **245** **Decl: > 15%** **Ampl: 100 a 300 m**	Topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos, por vezes abruptos e com serras restritas. Vales fechados, planícies aluviais interiores restritas. Drenagem de alta densidade padrão dendrítico a pinulado.		
Serras alongadas **251** **Decl: > 15%** **Ampl: 100 a 300 m**	Topos angulosos, vertentes ravinadas com perfis retilíneos e abruptos e vales fechados. Drenagem de alta densidade, padrão paralelo pinulado		Erosão laminar, em sulcos, reentalhe de canal, rastejo, escorregamento e queda de blocos freqüentes e de moderada a alta intensidade.

Fonte: Modificado de Ponçano et al. (1981).

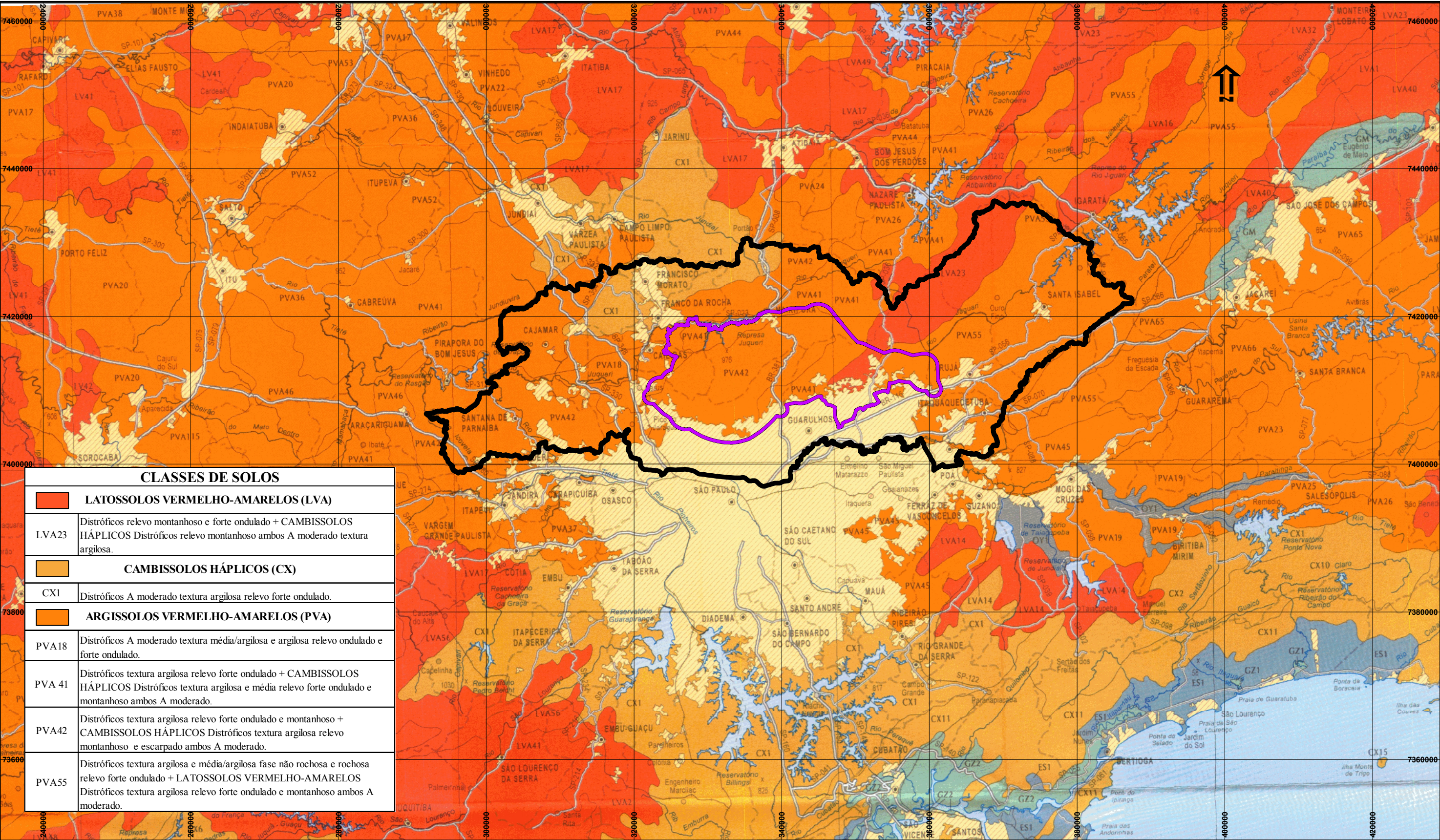
Quadro 5.2.1.2.c
Comparação entre os tipos de relevo constantes no Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (PONÇANO et al., 1981) e na Carta de Aptidão Física da Região Metropolitana de São Paulo (IPT; EMPLASA, 1990)

Sistemas de Relevo (PONÇANO et al., 1981)	Carta de Aptidão Física (IPT; EMPLASA, 1990)	Relevos Mapeados
Planícies aluviais (111)	Planícies aluviais (4)	Planícies fluviais (Pf)
Colinas pequenas com espigões locais (214)	Colinas (1) e Morrotes (2)	Colinas (C)
		Colinas e Morrotes (CMT)
Morrotes baixos (231)	Morrotes (2) e	Morrotes (MT)
Morrotes alongados paralelos (232)		
Mar de Morros (243)	Morros Baixos (3)	Morros (M)
Morros paralelos (244)	Morros Altos (7)	
Morros com Serras restritas (245)		
Serras alongadas (251)	Serras e Escarpas (8)	Morros e Montanhas (MMH)

Fonte: Ponçano et al. (1981); IPT; EMPLASA (1990).

Solos

Os principais tipos de solo encontrados na AII do empreendimento foram analisados com base no mapeamento regional de Oliveira et al. (1999) e no trabalho de Rossi e Pires Neto (2008), sendo que este último foi elaborado para a área do Parque Estadual da Cantareira.

Na AII foram identificadas três classes de solos que se alternam em associações, quais sejam os Argissolos, os Cambissolos e os Latossolos, todos com textura argilosa, média e média/argilosa que ocorrem associados aos relevos ondulado a escarpado; além de Organossolos e Gleissolos, que ocorrem nas planícies fluviais Na **Figura 5.2.1.2.c** são apresentadas as unidades de solo que ocorrem na AII, de acordo com Oliveira et al. (1999), sendo que os Organossolos e Gleissolos não estão representados devido à escala do mapeamento. No **Quadro 5.2.1.2.d** é exposto uma discrição sucinta das unidades mapeadas na AII.

CLASSES DE SOLOS
LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS (LVA)
LVA23
Distróficos relevo montanhoso e forte ondulado + CAMBISSOLOS HÁPLICOS Distróficos relevo montanhoso ambos A moderado textura argilosa.
CAMBISSOLOS HÁPLICOS (CX)
CX1
Distróficos A moderado textura argilosa relevo forte ondulado.
ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS (PVA)
PVA18
Distróficos A moderado textura média/argilosa e argilosa relevo ondulado e forte ondulado.
PVA 41
Distróficos textura argilosa relevo forte ondulado + CAMBISSOLOS HÁPLICOS Distróficos textura argilosa e média relevo forte ondulado e montanhoso ambos A moderado.
PVA42
Distróficos textura argilosa relevo forte ondulado e montanhoso + CAMBISSOLOS HÁPLICOS Distróficos textura argilosa relevo montanhoso e escarpado ambos A moderado.
PVA55
Distróficos textura argilosa e média/argilosa fase não rochosa e rochosa relevo forte ondulado + LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos textura argilosa relevo forte ondulado e montanhoso ambos A moderado.
LEGENDA
Limite da Área de Influência Indireta (AII dos Meios Físico e Biótico)
Limite da Área de Influência Direta (AID)
ESCALA :
0 2,5 5 10 15 20
Km
Datum: Córrego Alegre UTM Fuso: 23S
FONTE: Mapa elaborado a partir do Mapa Pedológico do Estado de São Paulo. Intituto Agronômico - EMBRAPA solos.Escala 1:1.000.000. Oliveira et al (1999)
ESCALA: 1:500.000
DES. Nº: Figura Pedológico.mxd
DATA: 17/08/2010
REV: Ø
CONSÓRCIO:
JGP
PRIME Engenharia
Dersa
Desenvolvimento Rodoviário S.A.
RODOANEL MARIO COVAS
TRECHO NORTE
Figura 5.2.1.2.c:
TIPOS PEDOLÓGICOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) DO EMPREENDIMENTO

Quadro 5.2.1.2.d
Unidades de Mapeamento de Solos da AII

Classe de solos	Sigla
LATOSSOLOS VERMELHOS-AMARELOS Distróficos, relevo montanhoso e forte ondulado + CAMBISSOLOS HÁPLICOS Distróficos, relevo montanhoso, ambos A moderado textura argilosa.	LVA 23
CAMBISSOLOS HÁPLICOS Distróficos, A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado.	CX1
ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS, Distróficos, A moderado, textura média/argilosa e argilosa, relevo ondulado e forte ondulado	PVA18
ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS, Distróficos, textura argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso + CAMIBISSOLOS HÁPLICOS, Distróficos, textura argilosa, relevo montanhosos e escarpado, ambos A moderado	PVA42
ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS, Distróficos, textura argilosa e média/argilosa, relevo forte ondulado + LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos, textura argilosa, relevo forte ondulado e montanhosos, ambos A moderado	PVA55

Fonte: OLIVEIRA et al. (1999).

Os solos predominantes na AII são os Argissolos Vermelho-amarelo Distróficos, textura argilosa e média/argilosa que se associam a Cambissolos Háplicos, Distróficos, textura argilosa, ambos A moderado que correm nos relevos mais movimentados e dissecados. Distribuem em maior proporção da AII, notadamente em toda a área que inclui o Parque Estadual da Cantareira, bem como a norte, noroeste, oeste e sudoeste da AII. Os Argissolos Vermelho-amarelos, quando em associação com Latossolo Vermelho-Amarelo, Distrófico, textura média; ocorrem a sudeste, leste e nordeste da AII. Em estudos de detalhe no PE da Cantareira foi observado um predomínio de Cambissolos Háplicos nos relevos de Serras alongadas (Morros e Montanhas).

Ao Argissolos Vermelho-amarelos têm profundidade, friabilidade, drenagem e retenção hídrica subsuperficial moderada; apresentam características físicas favoráveis ao enraizamento, tem fertilidade muito baixa e são excessivamente ácidos devido aos altos teores de alumínio.

A presença de textura binária e declive acentuados torna esses solos muito vulneráveis à erosão, que é agravada pela presença de afloramentos rochosos, que causam limitações severas a trafegabilidade nesses solos.

Na AII ocorrem ainda associações de Latossolos Vermelho-Amarelos distróficos A moderado e proeminente e Cambissolos Háplicos, Distróficos, A moderado ambos com textura argilosa, que também ocorrem associados em relevo de morros, notadamente a norte-noroeste do município de Santa Isabel e nordeste de Guarulhos.

Esses solos são profundos, friáveis, bem drenados e tem características físicas favoráveis ao desenvolvimento radicular, embora tenham fertilidade muito baixa e sejam excessivamente ácidos.

Os Organossolos Háplicos Distróficos, e os Gleissolos Háplicos todos Distróficos e de textura argilosa e média se associam às planícies fluviais que ocorrem na AII, no entanto, não estão representados na Figura 5.2.1.2.c, devido à escala do mapeamento.

Esses solos originam-se de sedimentos aluviais e, por isso, a textura pode variar ao longo do perfil. Aqueles de textura arenosa e média apresentam boa permeabilidade e são adequados à agricultura. Apresentam, além disso, teores razoáveis de minerais primários intemperizáveis, especialmente micas.

Os Gleissolos são geralmente ácidos e podem apresentar limitações sérias ao uso e ocupação devido à pequena profundidade do nível freático e à aeração inadequada que inibe o crescimento das raízes.

Devido a boa permeabilidade e a pouca profundidade do nível freático, apresentam limitações severas à disposição de resíduos ou efluentes e têm limitações à trafegabilidade de máquinas. Dependendo da qualidade e da espessura dos horizontes argilosos, alguns Gleissolos permitem a exploração de argila.

Comportamento Geotécnico

A constituição do substrato rochoso e dos produtos de sua alteração, as amplitudes das formas de relevo e a declividade das encostas permitem estabelecer padrões gerais de comportamento geotécnico. Na AII foram identificadas quatro (4) unidades, representadas na **Figura 5.2.1.2.d**, elaborada a partir do mapeamento de Nakazawa (1994).

1) *Alta susceptibilidade a erosão dos solos subsuperficiais, induzida por movimentos de terra e alta susceptibilidade a escorregamentos.*

Essa unidade que caracteriza a Serra da Cantareira e porções a norte-nordeste, oeste, noroeste e sudoeste da AII, corresponde aos relevos de Morros com Serras Restritas e Serras Alongadas, que estão associados a granitos e granodioritos que predominam e a migmatitos heterogêneos de paleossoma xistoso, xistos, filitos e quartzitos. Sobre esses relevos e esses materiais desenvolvem-se Cambissolos Háplicos, Argissolos Vermelho-amarelos e Latossolos Vermelho-amarelos.

Os solos superficiais são argilosos, com espessura inferior a 1 metro. Os saprolitos são argilo-siltosos, por vezes micáceos, com espessuras inferiores a 5 metros. No caso dos morros sustentados por granitos, o saprolito é rico em blocos de rocha, que podem aflorar no topo e nas encostas. Associado a esses terrenos ocorrem Argissolos Vermelho-Amarelo e Cambissolos Háplicos.

Rastejos e escorregamentos planares são processos freqüentes e intensos nesses terrenos. Processos de erosão superficial são representados pela erosão em sulcos e ravinas, cuja ocorrência é favorecida pelas diferenças de textura entre o solo superficial e o saprolito.

São áreas extremamente sensíveis a qualquer tipo de interferência devido a sua susceptibilidade a movimentos de massa e a processos de erosão hídrica, condicionados ainda, pelas altas declividades e amplitudes e pelo precário equilíbrio geológico-geotécnico desses terrenos.

Figura 5.2.1.2.d:

UNIDADES GEOTÉCNICAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) DO EMPREENDIMENTO

2) Alta susceptibilidade a erosão dos solos subsuperficiais, induzida por movimentos de terra e média susceptibilidade a escorregamentos.

Essa unidade que caracteriza o sopé da Serra da Cantareira nos municípios de São Paulo e Guarulhos, também ocorre em áreas dos municípios de Caieiras, Franco da Rocha e Mairiporã. Corresponde principalmente a relevos de morros, e secundariamente de morrotes, sustentados por rochas do embasamento cristalino (granitos, migmatitos e xistos). Os solos superficiais são argilosos, com espessura superior a 1 metro. Os saprolitos são argilo-siltosos a areno-argiloso, por vezes micáceos, têm baixa coesão e são francamente erodíveis. Nesses terrenos ocorrem Argissolos Vermelho-Amarelo e Latossolos Vermelho-Amarelos, comumente de textura argilosa e média/argilosa.

Tais características tornam esses terrenos vulneráveis à erosão induzida por obras de terraplenagem, quando é removido o solo superficial e exposto o saprolito, ações que favorecem o desenvolvimento de sulcos e ravinas e conseqüentemente o assoreamento dos canais fluviais.

Os movimentos de massa mais freqüentes nessas áreas são o rastejo e os escorregamentos planares, restritos às encostas com maiores declividades. A ocorrência desses processos é favorecida por modificações inadequadas na geometria das encostas.

3) Baixa suscetibilidade a processos de: erosão, assoreamento, inundação e recalques.

Essa unidade, que ocorre nos municípios de Guarulhos e São Paulo, corresponde aos relevos colinosos, sustentados por sedimentos terciários da Formação São Paulo, onde se associam Argissolos e Latossolos Vermelho Amarelos e vertentes de baixa inclinação. Esses terrenos apresentam problemas de erosão somente nos locais onde o solo de alteração é exposto. Devido a sua estabilidade são áreas favoráveis a ocupação.

4) Alta suscetibilidade à inundação, recalques, assoreamento e solapamento das margens dos cursos d'água

Esses terrenos correspondem às planícies aluviais que são constituídos por areias, argilas e cascalhos em arranjos diversos, além de argilas orgânicas. Esses sedimentos aluviais têm espessura variável e baixa capacidade de suporte, e são suscetíveis à ocorrência de recalques. A esses terrenos se associam Organossolos Háplicos Distróficos e os Gleissolos Háplicos.

As inundações sazonais e o nível freático pouco profundo ou mesmo aflorante confere a essas áreas alta vulnerabilidade a contaminação e limitam a sua ocupação.

Aptidão e fragilidade dos terrenos

A análise comparativa entre as unidades geotécnicas propostas por Nakazawa (1994), e as das unidades homogêneas de relevo da Carta de Aptidão Física da Região Metropolitana de São Paulo (IPT; EMPLASA, 1990), permitiram estabelecer correlações e caracterizar a aptidão e a fragilidade dos terrenos que constituem a AII. Nessa análise podem-se diferenciar quatro categorias de terrenos cujos atributos estão apresentados no **Quadro 5.2.1.2.e**.

Quadro 5.2.1.2.e
Critérios de aptidão e fragilidades dos terrenos da AII

Unidades Geotécnicas (Nakazawa, 1994)	Unidades Homogêneas de Relevo (IPT; EMPLASA, 1990)	Características e Atributos	Aptidão e Fragilidades
Baixa suscetibilidade a processos de: erosão, assoreamento, inundação e recalques	Colinas (1)	Amplitudes de 40 a 70 m, declividades inferiores a 20%. Topos amplos e convexos. Vales abertos com planícies aluviais restritas. Baixa a média densidade de drenagem. Erosão laminar e em sulcos localizada e de baixa intensidade.	Favoráveis
Alta susceptibilidade a erosão dos solos subsuperficiais, induzida por movimentos de terra e média susceptibilidade a escorregamentos	Morrotes (2)	Amplitudes de 60 a 90m e declividades de 20% a 30%. Topos amplos e alongados. Encostas com perfis retilíneos a convexos. Vales fechados com planícies aluviais restritas. Condições topográficas favoráveis, porém com setores de encostas e cabeceiras com declividades maiores que 30%. Erosão laminar e em sulcos freqüente, podendo ocorrer pequenos escorregamentos localizados.	Com restrições localizadas
	Morros Baixos (3)	Amplitudes de 60 a 110 m e declividades de até 30%. Topos estreitos e alongados. Perfis de encosta retilíneos a convexos ravinados. Vales fechados e assimétricos com planícies aluviais estreitas. Condições desfavoráveis em muitos setores de encostas, erosão laminar e em sulcos é freqüente e intensa, ocorre rastejo e escorregamentos.	
Alta suscetibilidade à inundação, recalques, assoreamento e solapamento das margens dos cursos d'água	Planícies Aluviais (4) (ou de inundação)	Áreas planas com declividades menores que 2%, nível freático pouco profundo, alagadiços e enchentes sazonais. Estabilidade precária das paredes de escavação e recalque de fundações. Danificação das redes subterrâneas por recalque e do subleito das vias devido à saturação do solo.	Com restrições severas
Alta susceptibilidade a erosão dos solos subsuperficiais, induzida por movimentos de terra e alta susceptibilidade a escorregamentos.	Morros Altos (7)	Amplitudes de 150 m e declividades maiores que 30%. Topos estreitos e pequenos. Perfis de encostas retilíneos a convexos com ravinas. Vales fechados com planícies aluviais restritas. Alta densidade de drenagem. Encostas com estabilidade precária. A ação de processos é freqüente: escoamento superficial concentrado, reentalhe de drenagem, rastejos, escorregamentos planares e rotacionais, queda de blocos.	
	Serras e Escarpas (8)	Predominam amplitudes de 150 a 300 m e declividades maiores que 30%. Amplitudes e declividades elevadas e estabilidade precária das encostas que inviabilizam a ocupação.	Áreas Impróprias

Fonte: Quadro elaborado a partir da Carta de Aptidão Física da Região Metropolitana de São Paulo (IPT; EMPLASA, 1990) e da Carta Geotécnica do Estado de São Paulo (NAKAZAWA, 1994).

5.2.1.2.1
Cavidades Naturais na AII

Para a identificação da ocorrência de cavernas na AII do empreendimento foram consultadas as bases de dados e mapas disponibilizados pelo Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas (CECAV).

De acordo com a "Base de Dados Geoespacializados de Cavidades Naturais Subterrâneas do Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas (CECAV, 2010), encontram-se cadastrados 3 sítios cársticos na AII, localizados em sua porção oeste. A denominação e localização destes sitos são apresentadas no **Quadro 5.2.1.2.1.a** e na **Figura 5.2.1.2.1.a**. As cavidades Gruta Perereca e Caverna do Morcego estão localizadas em área do município de Cajamar e a Gruta Villa Velha em Santana do Parnaíba.

Quadro 5.2.1.2.1.a
Ocorrências de cavidades naturais na AII do Trecho Norte do Rodoanel

Denominação	Localidade	Geologia	Latitude	Longitude
Gruta Perereca	Bairro Perereca - Cajamar	Rochas calcárias do Grupo São Roque	23° 21' 22''	46° 50'35''
Caverna do Morcego	Gato Preto - Cajamar	Rochas calcárias do Grupo São Roque	23° 21' 23''	46° 50'34''
Gruta Villa Velha	Condomínio Villa Velha	Quartzito do Grupo São Roque	23° 26' 11''	46° 53'42''

Fonte: CECAV (2010).

Destaca-se que estas cavidades localizam-se a oeste da AID do empreendimento, distando do seu limite ocidental cerca de 11,5 km, no caso das cavidades localizadas em Cajamar e cerca de 15,1 km, no caso da cavidade situada em Santana do Parnaíba.

Figura 5.2.1.2.1.a:

CAVIDADES NATURAIS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

5.2.1.3
Recursos Hídricos Superficiais

A Área de Influência Indireta do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas está inserida predominantemente na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) Alto Tietê (UGRHI-06), que compreende cerca de 73% de seu território da AII, e numa parte nas unidades Paraíba do Sul (UGRHI-02) na porção leste nos municípios de Arujá e Santa Isabel (25%), e na unidade Piracicaba/Capivari/Jundiaí (UGRHI-05) ao norte do Município de Mairiporã (2%).

A bacia do Alto Tietê possui uma área de drenagem total de 5.985 km^2, englobando, mesmo que parcialmente, 34 dos 39 municípios que integram a Região Metropolitana de São Paulo, e é formada pelo curso do rio Tietê, desde suas cabeceiras até a barragem de Rasgão, no município de Pirapora do Bom Jesus, e seus afluentes dos quais se destacam os rios Tamanduateí e Pinheiros.

A AII do Trecho Norte do Rodoanel abrange o curso do rio Tietê desde os limites de Suzano e Itaquaquecetuba, até o município de Santana do Parnaíba, no qual se destacam os seguintes afluentes da margem direita (norte): Baquirivu-Guaçu, Cabuçu de Cima, Mandaqui, Cabuçu de Baixo e Juqueri.

A AII abrange ainda reservatórios de água para abastecimento, dos quais o mais importante é o reservatório Paiva Castro pertencente ao Sistema Produtor Cantareira, operado pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), e ao qual afluem águas transpostas da bacia dos rios Jaguari e Atibaia (UGRHI-05), sistema responsável pela produção de cerca de 33 m^3/s de água potável para a RMSP. O reservatório do Cabuçu, no interior do Parque Estadual da Serra da Cantareira é utilizado pelo Serviço Autônomo da Águas e Esgoto (SAAE) de Guarulhos para produção de 300 L/s de água bruta. Há outros pequenos reservatórios de abastecimento, já utilizados no passado, porém fora de operação, como os reservatórios de Tanque Grande e Engordador. As bacias hidrográficas desses reservatórios estão enquadradas como Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRM) pelas Leis Estaduais Nº 898/75 e Nº 1.172/76, que estabelecem restrições ao uso e à ocupação do solo nas áreas situadas nas bacias produtoras.

Destacam-se, também, na AII, o reservatório destinado ao controle de cheias formado pela Barragem da Penha, no limite de São Paulo com Guarulhos, no interior do Parque Ecológico do Tietê, e o reservatório formado pela Barragem Edgard de Souza, para regularização de vazões e geração de energia elétrica.

A **Figura 5.2.1.3.a**, além dos principais elementos hidrográficos regionais, ilustra a inserção espacial da AII em relação às três Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos citadas, evidenciando sua quase total inserção na bacia do Alto Tietê.

O Decreto Estadual Nº 10.755/77 que estabelece o enquadramento dos corpos d'água no Estado de São Paulo para fins de uso preponderante, define para os cursos de água da AII as classes mostradas no **Quadro 5.2.1.3.a** como se observa, o enquadramento abrange as Classes 1 a 4. Graficamente, o enquadramento dos cursos d'água na AII é representado na **Figura 5.2.1.3.b**.

LEGENDA
Macro-Diretrizes para Rodoanel Norte
Limite da AII
Região Metropolitana de São Paulo
Divisa de Municípios
Parque Estadual da Cantareira
Rodoanel - Trecho Leste
Mancha Urbana
Curso d'água
Maciços d'água
Bacias Hidrográficas UGRHI
02 - Paraíba do Sul
05 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí
06 - Alto Tietê
07 - Baixada Santista
10 - Tietê/Sorocaba
11 - Ribeira do Iguape/Litoral Sul
FONTE: DAEE, Mapa das Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI, 1996
BASE: Carta Topográfica IBGE, Escala 1:50.000, 1983/1984 e EMPLASA, 2002.
ESCALA: 1:450.000
CONSÓRCIO:
JGP
PRIME Engenharia
Dersa
Desenvolvimento Rodoviário S.A.
RODOANEL MARIO COVAS
TRECHO NORTE
Figura 5.2.1.3a
UNIDADES DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS - UGRHs - NA AII
7,5 3,75 0 7,5 15 Km
275000
300000
325000
350000
375000
400000
425000
7425000
7400000
7375000
7350000
Salto
Indaiatuba
Itupeva
Jundiaí
Várzea Paulista
Campo Limpo Paulista
Jarinu
Atibaia
Bom Jesus dos Perdões
Nazaré Paulista
Igaratá
São José dos Campos
Caçapava
Jambeiro
Redenção da Serra
Francisco Morato
Franco da Rocha
Mairiporã
Santa Isabel
Cabreúva
Itu
Cajamar
Caieiras
Jacareí
Pirapora do Bom Jesus
Arujá
Guarulhos
Guararema
Santa Branca
Paraibuna
Santana de Parnaíba
Araçariguama
Itaquaquecetuba
Mairinque
Barueri
Osasco
Mogi das Cruzes
Poá
Alumínio
São Roque
Itapevi
Jandira
Carapicuíba
São Paulo
Biritiba-Mirim
Salesópolis
Vargem Grande Paulista
Taboão da Serra
São Caetano do Sul
Suzano
Embu
Santo André
Mauá
Caraguatatuba
Cotia
Diadema
Ribeirão Pires
Itapecerica da Serra
Rio Grande da Serra
São Sebastião
Bertioga
Ibiúna
São Bernardo do Campo
Piedade
Embu-Guaçu
Santos
São Lourenço da Serra
Cubatão
Juquitiba
São Vicente
Guarujá
Praia Grande
Itanhaém
Pedro de Toledo
Miracatu
Mongaguá

LEGENDA
Macro-Diretrizes para Rodoanel Norte
Limite da AII
Limite de Municípios
Parque Estadual da Cantareira
Rodoanel - Trecho Leste
Enquadramento
Classe 1
Classe 2
Classe 3
Classe 4
Bacias Hidrográficas UGRHI
02 - Paraíba do Sul
05 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí
06 - Alto Tietê
10 - Tietê/Sorocaba
FONTE: CETESB, 2009 - Qualidade de Águas Interiores do Est. de São Paulo
BASE: Carta Topográfica IBGE, Escala 1:50.000, 1983/1984 e DAEE, 1996
ESCALA: 1:250.000
CONSÓRCIO:
JGP
PRIME Engenharia
Dersa Desenvolvimento Rodoviário S.A.
RODOANEL MARIO COVAS
TRECHO NORTE
Figura 5.2.1.3.b:
ENQUADRAMENTO DE CORPOS D'ÁGUA NA AII

Quadro 5.2.1.3.a
Enquadramento dos corpos d'água na AII

Classe	Bacias / Sub-bacias
Classe 1 (Classe Especial segundo Res. CONAMA Nº 357/05)	**Reservatório do Cabuçu** e todos os seus afluentes no rio Cabuçu de Cima até a barragem, no Município de Guarulhos; **Reservatórios da Cantareira** e todos os seus afluentes no rio Cabuçu de Baixo até as barragens, no Município de São Paulo; **Reservatório do Engordador** e todos os seus afluentes até a barragem, no Município de São Paulo; **Reservatório do Tanque Grande** e todos os seus afluentes até a barragem, no Município de Guarulhos; **Rio Juqueri** e todos os seus afluentes até a barragem da SABESP (Reservatório Paiva Castro), no Município de Franco da Rocha.
Classe 2	Todos os corpos de água, exceto os enquadrados em outras classes específicas;
Classe 3	**Rio Tietê** e todos os seus afluentes da margem direita, desde a confluência com o Ribeirão Botujuru (Mogi da Cruzes) até a confluência com o rio Itaquera, no Município de São Paulo; todos os afluentes da margem esquerda do rio Tietê compreendidos entre a confluência com o rio Botujuru até a confluência com o rio Itaquera, com exceção dos rios: Jundiaí até a confluência com o Ribeirão Oropó, Taiaçupeba até a barragem do Reservatório de Taiaçupeba, Guaió, Córrego Três Pontes, Ribeirão Itaim e Ribeirão do Lajeado. **Rio Baquirivu-Guaçu** e todos os seus afluentes, com exceção do Reservatório do Tanque Grande e seus afluentes até a confluência com o rio Tietê, no Município de Guarulhos; **Rio Juqueri** e todos os seus afluentes desde a barragem da SABESP até a entrada no Reservatório de Pirapora, com exceção do Ribeirão Borda da Mata ou Botucaia até a confluência com o Ribeirão Euzébio, no Município de Franco da Rocha;
Classe 4	**Ribeirão Itaim, Ribeirão do Lajeado e Ribeirão Três Pontes** e todos os seus afluentes até a confluência com o rio Tietê, no Município de São Paulo e divisa com Itaquaquecetuba; **Canal de Pinheiros** e todos os seus afluentes, no Município de São Paulo; **Rio Itaquera** e todos os seus afluentes até a confluência com o rio Tietê, no Município de São Paulo; **Rio Juqueri** e todos os seus afluentes, com exceção do rio Juqueri-Mirim, no seu trecho integrante do Reservatório de Pirapora, nos Municípios de Santana de Parnaíba e Pirapora do Bom Jesus; **Rio Tietê**, no Município de São Paulo, e todos os seus afluentes desde a confluência com o rio Itaquera até a Barragem de Pirapora, no Município de Pirapora do Bom Jesus, com exceção dos trechos de afluentes já classificados.

Quanto à qualidade dos recursos hídricos superficiais, a principal referência utilizada neste EIA é o Relatório de Qualidade de Águas Interiores do Estado de São Paulo, editado pela CETESB em 2009, que contém os resultados da rede de monitoramento ao longo de 2008. As informações da CETESB são complementadas por monitoramento realizado pela SABESP, e disponibilizado em seu *website*, no qual foram realizadas algumas campanhas de amostragem ao longo de períodos secos e úmidos para avaliar a evolução da qualidade da água propiciada pelas obras da Etapa II do Projeto Tietê.

Campanhas especiais de amostragem foram realizadas para este EIA do Rodoanel Trecho Norte, em corpos de água no interior da Área de Influência Direta (AID), cujos resultados estão apresentados na **Seção 5.3.1.4** (**Volume IV**).

Resultados da Rede de Monitoramento da CETESB

A avaliação geral da qualidade da água na AII tem foco na análise dos índices de qualidade da água desenvolvidos pela própria CETESB, conforme definidos a seguir:

- *IQA – Índice de Qualidade das Águas* – Desenvolvido pela CETESB na década de 1970, incorpora nove parâmetros considerados relevantes à avaliação da qualidade da água, tendo como determinante principal a utilização no abastecimento público: temperatura, pH, oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio ($DBO_{5,20}$), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, resíduos totais e turbidez. Cada parâmetro possui um peso relativo no cálculo do índice;

- *IAP – Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público* – Índice criado pela Resolução SMA Nº 65/98, resulta do produto da ponderação dos resultados do IQA e do ISTO (Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas), que é composto pelo grupo de substâncias que afetam a qualidade organoléptica da água (fenóis, ferro, manganês, alumínio, cobre e zinco) e pelos parâmetros que indicam a presença de substâncias tóxicas, incluindo metais (cádmio, chumbo, cromo total, mercúrio e níquel), além de testes de mutagenecidade e do potencial de formação de trihalometanos – THMPF;

- *IVA – Índice de Qualidade da Água para Proteção da Vida Aquática* – Diferencia-se dos índices para avaliação da água para o consumo humano e recreação de contato primário, tendo como objetivo avaliar a qualidade da água para fins de proteção da fauna e flora em geral. Nesse propósito, considera a presença e concentração de contaminantes químicos tóxicos, seu efeito sobre os organismos aquáticos (toxidade), o pH e o OD, agrupados no IPMCA (Índice de Parâmetros Mínimos para a Preservação da Vida Aquática), além dos resultados do IET;

- *IET - Índice do Estado Trófico* – Indica o estado da água quanto aos diferentes graus de trofia, servindo, portanto, à avaliação da qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seus efeitos, especialmente os relacionados ao crescimento excessivo de algas e ao potencial para o crescimento de macrófitas aquáticas. As variáveis que integram este índice são a concentração de fósforo (P) e de clorofila (CL).

Para o presente diagnóstico são considerados os resultados obtidos em pontos de monitoramento inseridos na AII ou situados externamente, mas representativos da situação de qualidade da água observada nos corpos d'água nela situados, conforme descritos no **Quadro 5.2.1.3.b**. A **Tabela 5.2.1.3.a** mostra um resumo dos valores observados para os indicadores de qualidade da água ao longo de 2008.

Quadro 5.2.1.3.b
Localização dos Pontos de Monitoramento Selecionados – Rede Básica da CETESB

Código Cetesb	Corpo de água	Classe	Local de amostragem	Município
TIET 03120	Rio Tietê	03	A jusante da ETE de Suzano	Suzano
TIET 04150	Rio Tietê	04	Ponte na rodovia Ayrton Senna, a montante do Parque Ecológico	São Paulo
TIET 04170	Rio Tietê	04	Ponte na avenida Aricanduva	São Paulo
TIET 04180	Rio Tietê	04	Ponte das Bandeiras	São Paulo
TIET 04200	Rio Tietê	04	Ponte dos Remédios	São Paulo
BQGU 03200	Rio Baquirivu	03	Ponte da rua Tamatsu Iwasse, na altura do número 500	Guarulhos
CABU 04700	Rio Cabuçu de Cima	04	Ponte da rodovia Fernão Dias, km 88, passarela do Parque Eloi Chaves	São Paulo
JGRI 03800	Rio Juqueri	03	Rio Juqueri, na rodovia Anhanguera, km 31	São Paulo
TGDE 00900	Res. Tanque Grande	01	Junto à barragem	Guarulhos
JQJU 00900	Res. Paiva Castro	01	Ponte Santa Inês, junto à barragem	Mairiporã

Tabela 5.2.1.3.a
Qualidade das Águas – Bacia do Tietê - CETESB - 2008

Índice de Qualidade das Águas (IQA)

Ponto	Corpo d'água	jan	mar	mai	jul	set	nov	Média
TIET 03120	Rio Tietê	30	25	29	20	22	24	25
TIET 04150	Rio Tietê	21	16	16	12	14		16
TIET 04170	Rio Tietê	21	20	14	13	14	22	17
TIET 04180	Rio Tietê	20	18	21	14	19	25	19
TIET 04200	Rio Tietê	20	16	16	14	16	17	18
BQGU 03200	Rio Baquirivu		38	27	15	23	32	27
CABU 04700	Rio Cabuçu de Cima	25	20	15	13	13	15	17
JGRI 03800	Rio Juqueri	32	17	24	18	19	33	24
TGDE 00900	Res. Tanque Grande	80	76	73	82	79	71	77
JQJU 00900	Res. Paiva Castro	88	79	76	85	86	78	82

Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público (IAP)

Ponto	Corpo d'água	jan	mar	Mai	jul	set	nov	Média
TGDE 00900	Res. Tanque Grande	80		76	82		71	76
JQJU 00900	Res. Paiva Castro	88					78	81

Índice de Qualidade da Água para Proteção da Vida Aquática (IVA)

Ponto	Corpo d'água	jan	mar	mai	jul	set	nov	Média
TIET 03120	Rio Tietê	7,6	7,6	7,6	11,2	8,6	7,6	8,4
BQGU 03200	Rio Baquirivu	12,2	11,2	8,6	12,2	6,2	7,4	9,6
JGRI 03800	Rio Juqueri	2,2	3,2		4,4	3,2	3,2	3,2
TGDE 00900	Res. Tanque Grande	3,2	3,2	3,2	2,2	3,2	3,2	3,0
JQJU 00900	Res. Paiva Castro	2,2	3,2		4,4	3,2	3,2	3,2

Tabela 5.2.1.3.a
Qualidade das Águas – Bacia do Tietê - CETESB - 2008

Índice de Qualidade das Águas (IQA)								
Índice do Estado Trófico (IET)								
Ponto	**Corpo d'água**	**jan**	**mar**	**mai**	**jul**	**set**	**nov**	**Média**
BQGU 03200	Rio Baquirivu	75,11	66,32	67,81	77,58	73,58	69,55	71,61
CABU 04700	Rio Cabuçu de Cima	65,90	68,66	73,89	73,65	74,58	72,87	71,59
JGRI 03800	Rio Juqueri	62,18	67,74	69,38	71,53	72,06	64,37	67,88
TGDE 00900	Res. Tanque Grande	54,89	52,62	56,82	50,44	52,62	52,62	52,31
JQJU 00900	Res. Paiva Castro	80,82	52,62	52,62	62,60	52,62	52,62	51,30

Legenda:

IQA / IAP / IVA

	ótima		**ruim**
	boa		**péssima**
	regular		

IET

	ultraoligotrófico		**eutrófico**
	oligotrófico		**supereutrófico**
	mesotrófico		**hipereutrófico**

Fonte: CETESB (2009).

Resultados do Monitoramento da Sabesp

O monitoramento realizado no âmbito do Projeto Tietê contempla a realização de campanhas em estação seca e estação úmida no período de 2003 a 2007 em pontos de amostragem ao longo do rio Tietê, e na foz de alguns de seus afluentes. Foram selecionados os pontos da foz de afluentes apresentados no **Quadro 5.2.1.3.c** para completar o quadro geral de qualidade de água na AII.

Quadro 5.2.1.3.c
Localização dos Pontos de Monitoramento Selecionados – Sabesp

Código do Ponto	Localização
JQ - 01	Rio Juqueri - Bairro Lago Azul - Estrada Flávio Beneduce
MD - 01	Córrego Mandaqui - avenida Engenheiro Caetano Álvares próximo à foz
CA - 01	Rio Cabuçu de Cima - No acesso à Marginal Tietê pela avenida Caetano Zamataro
BA - 01	Rio Baquirivu-Guaçu - Ponte de Acesso à av. Monteiro Lobato, próximo da rodovia Dutra

A **Tabela 5.2.1.3.b**, a seguir, mostra os resultados da qualidade de água nos pontos selecionados.

Tabela 5.2.1.3.b
Qualidade das Águas – Bacia do Tietê - Sabesp – Projeto Tietê

PARÂMETRO	UNIDADE	PONTO JQ – 01 – Rio Juqueri			PONTO MD – 01 – Córrego Mandaqui		
		Estiagem		Tempo Úmido	Estiagem		Tempo Úmido
		29/07/2004	04 e 05/08/2005	18/03/2004	27 e 28/07/2004	02 e 03/08/2005	07 e 08/08/2007
DBO	mg/L	35,00	35,67	13,33	124,33	145,00	103,33
DQO	mg/L	70,50	73,67	54,00	256,00	239,67	184,00
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,60	0,27	1,33	0,87	0,77	1,13
Fósforo Orgânico	mg/L	0,15	1,50	0,24	1,28	5,42	1,67
Fósforo Total	mg/L	1,28	2,50	0,83	3,91	8,25	4,35
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	7,40	10,89	5,20	12,40	14,66	13,80
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/L	7,60	11,76	8,30	15,80	30,46	31,20
Nitrogênio Nitrato	mg/L	nd	nd	< 0,10	nd	nd	nd
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	284,00	217,00	227,00	297,00	217,00	270,00
Coliformes Fecais	(NMP/100mL)	2,00E+04	1,60E+06	1,70E+03	9,00E+06	1,60E+06	9,00E+05
pH a 25º C		7,08	7,38	6,99	7,25	7,35	7,35
Temperatura da Água	º C	15,00	19,00	21,67	17,33	19,33	18,67
Temperatura do Ar	º C	15,00	22,67	22,00	16,00	21,67	19,67
Vazão	(m³/s)	4,46	3,97	5,53	1,00	0,71	0,93

PARÂMETRO	UNIDADE	Ponto CA-01 – Rio Cabuçu de Cima					
		Estiagem				Tempo Úmido	
		29 e 30/07/2003	27 e 28/07/2004	02 e 03/08/2005	07 e 08/08/2007	06 e 07/03/2003	16 e 17/03/2004
DBO	mg/L	111,20	95,33	103,00	72,00	52,40	53,00
DQO	mg/L	nd	181,33	200,67	140,67	99,60	128,00
Oxigênio Dissolvido	mg/L	1,43	2,07	0,90	0,00	2,20	2,50
Fósforo Orgânico	mg/L	0,13	0,77	1,39	2,00	0,50	2,61
Fósforo Total	mg/L	4,95	3,86	5,11	4,09	1,61	3,80
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	20,00	19,10	22,98	11,40	8,87	7,90
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/L	26,90	22,40	30,60	19,90	11,80	16,70
Nitrogênio Nitrato	mg/L	<0,10	nd	nd	nd	3,90	nd
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	306,00	316,00	235,00	363,00	235,00	267,00
Coliformes Fecais	(NMP/100mL)	7,00E+05	3,00E+06	1,60E+06	1,60E+05	3,00E+06	2,40E+06
pH a 25º C		7,24	6,89	7,58	7,46	7,11	6,98
Temperatura da Água	º C	21,50	15,83	20,33	19,33	21,40	23,33
Temperatura do Ar	º C	22,33	14,83	22,00	19,67	22,20	23,67
Vazão	(m³/s)	1,95	2,33	4,44	3,88	5,96	4,49

PARÂMETRO	UNIDADE	PONTO BA – 01 – Rio Baquirivu-Guaçu					
		Estiagem				Tempo Úmido	
		29 e 30/07/2003	27 e 28/07/2004	02 e 03/08/2005	07 e 08/08/2007	06 e 07/03/2003	16 e 17/03/2004
DBO	mg/L	69,67	124,67	146,00	63,67	25,00	56,00
DQO	mg/L	nd	198,00	283,00	127,00	152,50	149,67
Oxigênio Dissolvido	mg/L	1,27	1,33	0,33	0,00	2,20	2,63
Fósforo Orgânico	mg/L	0,12	0,90	1,04	1,55	2,49	0,88
Fósforo Total	mg/L	4,33	2,40	3,91	4,19	2,49	1,70
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	20,10	12,10	24,94	12,60	2,21	6,10

Tabela 5.2.1.3.b
Qualidade das Águas – Bacia do Tietê - Sabesp – Projeto Tietê

Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/L	24,50	14,70	28,08	21,80	6,44	13,00
Nitrogênio Nitrato	mg/L	<0,10	nd	nd	nd	0,42	nd
Nitrogênio Nitrito	mg/L	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	394,00	247,00	327,00	282,00	127,00	239,00
Coliformes Fecais	(NMP/100mL)	2,30E+06	2,40E+06	1,60E+06	1,60E+06	7,00E+05	2,20E+06
pH a 25º C		7,13	6,83	7,32	7,38	7,00	6,93
Temperatura da Água	º C	20,83	15,00	19,33	18,67	24,00	23,33
Temperatura do Ar	º C	21,33	14,50	22,33	18,67	22,75	23,00
Vazão	(m^3/s)	1,94	2,08	1,71	2,52	2,89	1,91

Fonte: SABESP (2010).

A seguir apresenta-se uma síntese das características da qualidade das águas nos principais cursos d'água da AII, cujas principais sub-bacias são indicadas na **Figura 5.2.1.3.c**.

Rio Tietê e afluentes

No trecho inserido na AII do Trecho Norte do Rodoanel, a bacia de drenagem do rio Tietê possui cerca de 1.513 km^2, desde a divisa dos municípios de Suzano e Itaquaquecetuba, até os limites de Santana do Parnaíba, passando pelos municípios de Guarulhos, São Paulo, Osasco, Carapicuíba e Barueri.

Nesse trecho, cuja qualidade das águas é representada por 5 pontos da rede da CETESB (TIET 03120, TIET 04150, TIET 04170, TIET 04180 e TIET 04200), a bacia é predominantemente urbanizada o que resulta em elevada degradação da qualidade das águas, apesar dos avanços decorrentes dos investimentos em coleta e tratamento de esgotos realizados pelo Projeto Tietê, já em sua Etapa III. O trecho está classificado nas Classes 3 (representado pelo ponto TIET 03120) e 4 (demais pontos).

No trecho considerado para efeito deste estudo, o rio Tietê apresenta IQA médio que está na categoria *ruim* no ponto de montante, e *péssima* nos demais pontos. As concentrações de DBO variam desde a faixa de 10 a 16 mg/L a montante (ponto TIET 003120), até valores entre 27 e 86 mg/L nos demais trechos urbanos, até a ponte do Remédios (divisa de São Paulo e Osasco). As concentrações de OD permanecem perto ou abaixo de 1,0 mg/L ao longo de todo o trecho urbano do rio Tietê.

O rio Baquirivu-Guaçu, um dos maiores afluentes da margem direita do rio Tietê com uma bacia de cerca de 42,8 km^2, drena parte da área urbana de Arujá e a zona leste do município de Guarulhos, recebendo efluentes domésticos e industriais, apresenta também condições inadequadas de qualidade de água. As concentrações de OD e DBO estão predominantemente fora dos limites da Classe 3, o mesmo ocorrendo com as concentrações de fósforo total e coliformes termotolerantes. A concentração média de DBO observada em 2008 foi de 28 mg/L (chegando ao máximo de 60 mg/L) e de OD cerca de 4,1 mg/L (com mínimo de 1,5 mg/L) no ponto da rede da CETESB, no qual o IQA médio indica condição *ruim*. Próximo da foz no rio Tietê, os valores monitorados pela Sabesp mostram concentrações de DBO que chegam a 64 mg/L em 2007, com anaerobiose nos períodos de estiagem e valores inferiores a 3,0 mg/L.

Louveira
Piracaia
Itupeva
Jarinu
Atibaia
Igaratá
Nazaré Paulista
Reservatório Atibainha
Bom Jesus dos Perdões
Represa do Rio Jaguari
Jundiaí
Várzea Paulista
Campo Limpo Paulista
Jacareí
RIO JUQUERI
Francisco Morato
Santa Isabel
Cabreúva
Mairiporã
Franco da Rocha
Represa Juqueri
Cajamar
Arujá
Guararema
Pirapora do Bom Jesus
Caieiras
Reservatório do Rasgão
Rod. Pres. Dutra
Guarulhos
Rod. Fernão Dias
Rod. dos Bandeirantes
Rod. Ayrton Senna
Santana de Parnaíba
Rod. Anhanguera
RIO CABUÇU DE BAIXO
RIO CABUÇU DE CIMA
RIO BAQUIRIVU
Itaquaquecetuba
Mogi das Cruzes
Rod. Pres. Castelo Branco
Barueri
Osasco
São Paulo
Jandira
Poá
São Roque
Rodoanel Mario Covas
Itapevi
Carapicuíba
Suzano
Reservatório de Taiaçupeba
Rod. Raposo Tavares
Cotia
Reservatório de Jundiaí
7425000
7400000
300000
325000
350000
375000
Km
LEGENDA
Macro-Diretrizes para Rodoanel Norte
Limite da AII
Divisa de Municípios
Rodovias
Rodoanel - Trecho Leste
Ferrovias
Curso d'água
Maciços d'água
Bacias Hidrográficas
Rio Baquirivu
Rio Cabuçu de Baixo
Rio Cabuçu de Cima
Rio Juqueri
Rio Tietê
Rio Jundiaí/Atibaia
Rio Paraíba do Sul
FONTE: PRIME Engenharia;
DAEE, Mapa das Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI, 1996.
BASE: Carta Topográfica IBGE, Escala 1:50.000, 1983/1984 e IBGE, 2000.
ESCALA: 1:250.000
CONSÓRCIO:
JGP
PRIME Engenharia
Dersa
Desenvolvimento Rodoviário S.A.
RODOANEL MARIO COVAS
TRECHO NORTE
Figura 5.2.1.3.c:
SUB-BACIAS
ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

O rio Cabuçu de Cima, outro importante afluente da margem direita do rio Tietê, drena a porção oeste de Guarulhos e a região do Tremembé e Jaçanã do município de São Paulo. Sua bacia de drenagem totaliza cerca de 132 km^2. O IQA médio de 2008 indica qualidade *ruim*, apresentando concentrações de DBO que variam de 15 a 95 mg/L. No ponto da Sabesp, próximo da foz, a situação é ainda mais crítica, no qual as concentrações de DBO atingem 73 mg/L na estiagem e da ordem de 50 mg/L nos períodos chuvosos.

O córrego Mandaqui, que drena bairros da zona norte da capital, também apresenta qualidade semelhante aos anteriores, onde as concentrações de DBO ultrapassam 100 mg/L, em condições anaeróbicas predominantes.

Rio Juqueri

O rio Juqueri drena a região norte da AII (798 km^2), ao norte do Parque Estadual da Cantareira, e recebe as águas transpostas da bacia dos rios Jaguari e Atibaia pertencente à UGRHI Piracicaba/Capivari/Jundiaí, para abastecer o Sistema Produtor Cantareira, operado pela Sabesp. A captação do sistema está localizada no reservatório Paiva Castro, situado no município de Mairiporã.

No trecho a montante da barragem, o rio Juqueri drena áreas rurais, áreas urbanas ocupadas por condomínios residenciais de baixa densidade e padrões sanitários adequados, e a sede municipal de Mairiporã também dotada de sistemas de esgotamento sanitário. A qualidade da água nesse trecho mostra-se em boas condições como indicam os resultados da rede de monitoramento da CETESB: IQA médio de 82 (qualidade *ótima*), e concentrações de DBO ao longo do ano estão abaixo de 3 mg/L. Em relação às condições de eutrofização, o reservatório é considerado *oligotrófico*, segundo os dados de 2008. Apresenta ainda boas condições de uso para abastecimento (IAP = 81) e para preservação da vida aquática (IVA = 3,2).

A jusante da barragem, entretanto, a qualidade da água do rio Juqueri se degrada pelo lançamento de esgotos domésticos de Franco da Rocha, Francisco Morato e Caieiras, chegando à qualidade *ruim* (IQA = 24) no ponto JGRI 03800 na ponte sobre a rodovia Anhanguera.

Reservatório Tanque Grande

Situado no interior do Parque Estadual da Cantareira no município de Guarulhos, este reservatório é representativo dos demais pequenos reservatórios situados no interior do Parque. Apresenta qualidade em boas condições em todos os diferentes índices utilizados pela CETESB.

5.2.1.4
Recursos Hídricos Subterrâneos

As unidades hidroestratigráficas da AII podem ser agrupadas em dois conjuntos principais, correspondentes ao aqüífero sedimentar, no qual a permeabilidade ocorre por porosidade granular, e ao aqüífero fissurado, cuja permeabilidade se dá por descontinuidades rúpteis. O Mapa das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo, escala 1: 1.000.000 (DAEE et al., 2005), distingue na AII dois conjuntos principais de aquíferos denominando-os de Sistema Aquífero São Paulo e Sistema Aquífero Cristalino, respectivamente com essas características.

Além destes dois sistemas aquíferos principais, ocorrem distribuídos na AII aquíferos associados a depósitos aluviais, notadamente ao longo dos principais corpos d'água. Estes sedimentos compõem aqüíferos livres, descontínuos, heterogêneos, anisotrópicos e com espessuras variadas. Possuem, em geral, baixa produtividade (vazões médias predominantes entre 1 e 30 m^3/h) e são constituídas principalmente por arenitos de granulometria variável, argilas, cascalhos e demais depósitos aluviais.

Ademais, ocorrências de Coberturas Indiferenciadas correlatas à Formação São Paulo (TQis), distribuídas a nordeste da AII em território do município de Santa Isabel, foram apresentadas no Mapa das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo (DAEE et al., 2005) como pertencentes ao Sistema Aquífero Taubaté. Nas áreas de ocorrência destas coberturas foram estimadas espessuras inferiores a 100 m e vazão explorável menor que 10 m^3/h.

A seguir são apresentadas as principais características dos Sistemas Aquíferos São Paulo e Cristalino, devido à maior representatividade em área e importância destes dois aquíferos. Também são apresentadas algumas informações acerca de produtividade e disponibilidade destes aquíferos, obtidas principalmente a partir dos dados apresentados na nota explicativa do Mapa das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo (DAEE et al., 2005) e de dados disponibilizados por DAEE (banco de dados), bem como em CETESB (2007). Com relação à qualidade das águas subterrâneas, são apresentados os dados disponibilizados pelo Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo 2004-2006 (CETESB, 2007).

Conforme destacado na Seção 5.2.1.3, a AII do empreendimento engloba a porção norte da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Alto Tietê - UGRHI 06, leste da UGRHI 02 – Paraíba do Sul e trecho muito restrito da UGRHI 05 – Piracicaba-Capivari-Jundiái, situado em área do município de Mairiporã. Inclui áreas das sub-bacias hidrográficas dos rios Juqueri e Tietê na UGRHI 06, áreas de nascentes do rio Atibaia na UGRHI 05 e trecho da bacia do rio Jaguari na UGRHI 02. Todas estas unidades têm como principal atividade econômica as atividades industriais, que incluem a produção de bens duráveis diversificados, indústrias química, metalúrgica, mecânica, farmacêutica, alimentícia, têxtil, de papel e celulose; além da produção de gêneros de horticultura e fruticultura, leite e pastagem (CETESB, 2007).

A coleta de esgoto é insuficiente, assim como é baixo o índice de seu tratamento. Há necessidade de adequação da disposição dos resíduos e também dos passivos ambientais existentes. Também é critico o suprimento para as demandas por águas superficiais.

Com relação à qualidade das águas subterrâneas na AII, todos os pontos de monitoramento CETESB situam-se na UGRHI 06, somando um total de doze (12) pontos, sendo sete (7) no aqüífero Pré-Cambriano (dois desativados) e cinco (5) no aqüífero São Paulo (um desativado), distribuídos entre poços de abastecimento público, uso para serviço e produção de águas minerais. Na **Tabela 5.2.1.4.a** são expostas as principais informações acerca da localização dos pontos, aquíferos pertencentes e vazões.

Tabela 5.2.1.4.a
Pontos de Monitoramento de Qualidade das Águas Subterrâneas da CETESB na AII

Ponto	Município	Descrição do Ponto	Aquífero	Coordenadas Zona 23		Vazão (m^3/h)
				UTM N	UTM E	
169	Guarulhos	SAAE – P14	São Paulo	7409775	349495	20 a 40
170	Guarulhos	SAAE – P17	São Paulo	7410444	353110	20 a 40
186	Guarulhos	P4 Aeroporto Guarulhos	São Paulo	Desativado		20 a 40
187	Guarulhos	P2 Aeroporto Guarulhos	São Paulo	7407020	347640	20 a 40
208	Guarulhos	P6 Aeroporto	São Paulo	7407035	347600	20 a 40
166	Santana do Parnaíba	P7 Fazendinha	Cristalino	Desativado		1 a 12
167	Santana do Parnaíba	P3 Jardim São Pedro	Cristalino	7407690	311370	1 a 12
209	Cajamar	P4 – Sabesp	Cristalino	7417987	311641,2	3 a 23
162	São Paulo	Escola Técnica Federal Canindé	Cristalino	7397640	334350	1 a 6
164	São Paulo	Empresa de mineração Água Fontalis Ltda.	Cristalino	7405141	335991	1 a 6
161	São Paulo	Mclane do Brasil – rodovia Anhanguera km 27	Cristalino	7398850	322800	1 a 6
165	São Paulo	Empresa de mineração HOORI LTDA	Cristalino	Desativado		1 a 12

Fonte: CETESB (2007).

Sistema Aquífero Cristalino

O Sistema Aquífero Cristalino é constituído por rochas pré-cambrianas, que correspondem a rochas metamórficas (gnaisses, xistos, quartzitos, entre outras) e rochas ígneas (granitos maciços e foliados), sendo também denominado de Aquífero Pré-Cambriano. Aflora na porção leste do estado de São Paulo, cobrindo uma área aproximada de 57.000 km^2. Esse sistema caracteriza-se, do ponto de vista hidrogeológico, por sua abrangência regional e pelo caráter fissurado, descontínuo, heterogêneo e anisotrópico, comportando-se eventualmente como aqüífero livre a semi-confinado.

Destaca-se ainda que o Sistema Aqüífero Cristalino pode ainda armazenar água em suas camadas intemperizadas, que recobrem a rocha sã. Essas camadas, muitas vezes saturadas, podem atingir dezenas de metros e conformar boas unidades aqüíferas, sobretudo em poços tubulares mistos ou rasos escavados.

Na AII o Aquifero Cristalino é composto pelas rochas arqueano-proterozóicas do embasamento cristalino, representadas pela Suíte granítica Fácies Cantareira (PSyc), pelas rochas metamórficas do Grupo São Roque (PSs) e pelas rochas dos Complexos Pilar (PSpX), Embu (PSeM), Paraíba do Sul (PlpM) e Amparo (PlaX), de acordo com o Mapa das Unidades Litoestratigráficas da AII, apresentado na Figura 5.2.1.2.a (**Seção 5.2.1.2**).

Produtividade e Disponibilidade

Os eventos tectônicos e climáticos que afetaram as rochas pré-cambrianas formaram sistemas de falhas, fraturas e horizontes de alteração da rocha, propiciando condições de percolação e acúmulo de água subterrânea. O Aquífero Cristalino apresenta um potencial de produção variável de acordo com a ocorrência de zonas mais favoráveis, resultando em grande variação das condições de produção, com valores extremos de 0 a 50 m^3/h, média de 7 m^3/h; vazão específica média de 0,3 m^3/h/m, oscilando entre 0,06 e 0,7 m^3/h/m e transmissividade média entre 0,4 e 14 m^2/dia, de acordo com CETESB (2007). Sua exploração é feita através de aproximadamente 6.500 poços tubulares com profundidades médias variando de 50 a 100 m (SÃO PAULO - Estado, 1990). Dos 132 poços tubulares que integram a rede de monitoramento da CETESB, 24 exploram água do sistema aqüífero cristalino.

No mapa de classes de potenciais hidrogeológicos do Estado de São Paulo (DAEE et al., 2005), é apresentado que o Aqüífero Cristalino na AII possui um intervalo de vazão estimado entre 1 e 12 m^3/h em área de exposição das rochas graníticas da Fácies Cantareira e metamórficas do Complexo Amparo, Complexo Paraíba do Sul e grande parte das áreas do Grupo São Roque. Na área de ocorrência do Complexo Embu, a sudeste do município de Arujá e sul-sudeste de Santa Isabel, porção leste da AII, o intervalo de vazão estimado predominante situa-se entre 3 e 23 m^3/h.

Qualidade

De acordo com o Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo, publicado pela CETESB (2007), as águas do Sistema Aqüífero Cristalino são naturalmente pouco mineralizadas e com sólidos dissolvidos totais variando de 99 a 271 mg/L; cerca de 83% das amostras analisadas apresentaram valores menores do que 200 mg/L de concentração de resíduos secos. A dureza é inferior a 85 mg/L de $CaCO_3$ em 100% das amostras e a concentração de ferro total é menor que 0,12 mg/L em 100% das amostras analisadas. Verifica-se que o cálcio e potássio são correlacionáveis com o aumento dos sólidos dissolvidos totais. Assim, a subterrânea é considerada bicarbonatada cálcica ou sódica, com pH ácido a neutro.

Ainda segundo o Relatório da CETESB (2007), durante o monitoramento da qualidade das águas subterrâneas realizado no período 2004 – 2006, foram dectadas, em alguns pontos, sistematicamente, concentrações de fluoreto, nitrato e chumbo em não conformidade com os valores máximos permitidos em pontos localizados na AII. Destacam-se os pontos 162 e 164 localizados em São Paulo, onde para o primeiro foram detectadas concentração em não conformidade de até 6 vezes para chumbo e fluoreto e para o segundo concentrações máximas de nitratode de até 9 mg/L, sendo o valor de prevenção de 5mg/L.

Sistema Aquífero São Paulo

O Sistema Aqüífero São Paulo é constituído por rochas sedimentares que preenchem a Bacia de São Paulo ocupando uma área de 1000km². Estes sedimentos distribuem-se irregularmente na porção central da bacia hidrográfica do alto curso do rio Tientê, em área da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP. É um aqüífero livre a semi-confinado, descontínuo, heterogêneo, anisotrópico, de porosidade primária e espessura média de 100 m, mas atingindo, em algumas áreas, até 250 m. Embora recobrindo apenas 25% da área da Bacia do Alto Tietê, é o mais intensamente explorado.

As unidades litoestratigráficas que pertencem à Bacia de São Paulo e que compõem o Sistema Aquífero São Paulo incluem as rochas paleogênicas do Grupo Taubaté (Formações Resende, Tremembé e São Paulo), as rochas neogênicas da Formação Itaquaquecetuba e as coberturas aluvionares e coluvionares do Quaternário (RICCOMINI; COIMBRA, 1992 apud DAEE et al., 2005).

Na AII o Aquifero São Paulo é composto pelas rochas da Formação São Paulo (TQs) e sedimentos de Depósitos aluviais (Qa), de acordo com o Mapa das Unidades Litoestratigráficas da AII, apresentado na Figura 5.2.1.2.a (**Seção 5.2.1.2**). Estes são encontrados notadamente a sul-sudeste da Serra da Cantareira, na porção centro-sul e sudoente do município de Guarulhos e em área dos distritos de Vila Maria, Vila Guilherme, Tucuruvi, Vila Medeiro e Jaçanã, no município de São Paulo.

De acordo com o mapa de espessura saturada do Aqüífero São Paulo, apresentado por DAEE et al. (2005), na AII do empreendimento encontram-se algumas das maiores espessura do aqüífero devido à existência de depressões individualizadas, notadamente na região de Santana-Vila Guilherme, no município de São Paulo, e na região do Aeroporto de Cumbica, município de Guarulhos.

Produtividade e Disponibilidade

O Sistema Aquífero São Paulo, por ser constituído por um pacote de rochas sedimentares com litologia variada, caracterizada por predominância de camadas argilosas, intercaladas por lentes de areia, distribuídas irregularmente na porção central da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, possui vazões explotáveis que variam de 10 m³/h a 40 m³/h, sendo obtidas vazões médias predominantes entre 6 a 20 m³/h.

De acordo com levantamento apresentado em DAEE et al. (2005), baseado na análise de um conjunto de dados de 172 poços selecionados do cadastro do DAEE localizados na porção central do município de São Paulo e parte do município de Guarulhos, portanto coincidente com a expressão deste aquífero na AII, as vazões médias explotáveis predominantes nesse recorte de estudo situam-se entre 20 e 40 m³/h. Ou seja, o Sistema Aquífero São Paulo na AII apresenta elevado potencial de vazão, função tanto da ocorrência de maiores espessuras saturadas, quanto possivelmente devido à presença de areias basais pertencentes à Formação Resende.

Qualidade

As águas subterrâneas do Aqüífero São Paulo têm baixa salinidade predominando águas bicarbonatadas cálcicas. De acordo com estudos realizados pelo DAEE (1975 apud DAEE et al., 2005) em cerca de 50 poços, a maioria dos dados analisados apresentaram teores de resíduo seco menores que 250 mg/L, dureza total abaixo de 65 mg/L de $CaCO_3$, baixa concentração de cloretos (65 mg/L de Cl), concentração de sulfato menor que 80 mg/L de SO_4 e pH variando entre 5,5 e 6,5.

Todos os pontos de monitoramento do Aqüífero São Paulo que fazem parte da rede de monitoramento da CETESB estão localizados no município de Guarulhos e correspondem a poços tubulares instalados com a finalidade de captação de água para abastecimento (público e comercial). De acordo com relatório da CETESB (2007), a água subterrânea nesse aqüífero possui boa qualidade, embora haja constatação de concentrações de ferro e alumínio ultrapassando o padrão de potabilidade. Além desses parâmetros, verificam-se concentrações de bário e fluoreto, que apesar de não ultrapassarem o valor de intervenção ou o padrão de potabilidade, indicam a necessidade de monitoramento pelos usuários de água subterrânea.

5.2.1.5
Qualidade do Ar

Critérios para a análise e diagnóstico da qualidade do ar

Para efeito de informação geral, apresentamos a seguir um resumo dos principais critérios e limites adotados para a avaliação de qualidade do ar, extraído do relatório anual de qualidade do ar da CETESB (2010).

A **Tabela 5.2.1.5.a** mostra um quadro geral dos principais poluentes considerados indicadores da qualidade do ar, bem como suas características, origens principais e efeitos ao meio ambiente.

Tabela 5.2.1.5.a
Quadro Geral dos Principais Poluentes Indicadores da Qualidade do Ar

Poluente	Características	Fontes Principais	Efeitos Gerais ao Meio Ambiente
Partículas Inaláveis (MP_{10}) e Fumaça	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensos no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc. Faixa de tamanho < 10 micra.	Processos de combustão (indústria e veículos automotores), aerossol secundário (formado na atmosfera).	Danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo.
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensos no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc. Faixa de tamanho < 100 micra.	Processos industriais, veículos motorizados (exaustão), poeira de rua ressuspensa, queima de biomassa. Fontes naturais: pólen, aerossol, marinho e solo.	Danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo.
Dióxido de Enxofre (SO_2)	Gás incolor, com forte odor, semelhante ao gás produzido na queima de palitos de fósforos. Pode ser transformado a SO_3, que na presença de vapor de água, passa rapidamente a H_2SO_4. É um importante precursor dos sulfatos, um dos principais componentes das partículas inaláveis.	Processos que utilizam queima de óleo combustível, refinaria de petróleo, veículos a diesel, produção de polpa e papel, fertilizantes.	Pode levar à formação de chuva ácida, causar corrosão aos materiais e danos à vegetação: folhas e colheitas.
Dióxido de Nitrogênio (NO_2)	Gás marrom avermelhado, com odor forte e muito irritante. Pode levar à formação de ácido nítrico, nitratos (o qual contribui para o aumento das partículas inaláveis na atmosfera) e compostos orgânicos tóxicos.	Processos de combustão envolvendo veículos automotores, processos industriais, usinas térmicas que utilizam óleo ou gás, incinerações.	Pode levar à formação de chuva ácida, danos à vegetação e à colheita.
Monóxido de Carbono (CO)	Gás incolor, inodoro e insípido.	Combustão incompleta em veículos automotores.	
Ozônio (O_3)	Gás incolor, inodoro nas concentrações ambientais e o principal componente da névoa fotoquímica.	Não é emitido diretamente para a atmosfera. É produzido fotoquimicamente pela radiação solar sobre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis.	Danos às colheitas, à vegetação natural, plantações agrícolas; plantas ornamentais.

Fonte: CETESB (2010).

Os padrões de qualidade do ar, segundo publicação da Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2005, variam de acordo com a abordagem adotada para balancear riscos à saúde, viabilidade técnica, considerações econômicas e vários outros fatores políticos e sociais, que por sua vez dependem, entre outras coisas, do nível de desenvolvimento e da capacidade nacional de gerenciar a qualidade do ar. Podem ser:

- padrões primários: concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população; podem ser entendidos como níveis máximos toleráveis de concentração de poluentes atmosféricos, constituindo-se em metas de curto e médio prazo.

- padrões secundários: concentrações de poluentes atmosféricos abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem estar da população, assim como o mínimo dano à fauna e à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Podem ser entendidos como níveis desejados de concentração de poluentes, constituindo-se em meta de longo prazo.

A Resolução CONAMA nº 03/90 fixa os padrões nacionais de qualidade do ar que estão apresentados na **Tabela 5.2.1.5.b**.

Tabela 5.2.1.5.b
Padrões Nacionais de Qualidade do Ar

Poluente	Tempo de Amostragem	Padrão Primário μg/m³	Padrão Secundário μg/m³	Método de Medição
partículas totais em suspensão	24 horas[1]	240	150	amostrador de grandes volumes
	MGA[2]	80	60	
partículas inaláveis	24 horas[1]	150	150	separação inercial/filtração
	MAA[3]	50	50	
fumaça	24 horas[1]	150	100	refletância
	MAA[3]	60	40	
dióxido de enxofre	24 horas[1]	365	100	pararosanilina
	MAA[3]	80	40	
dióxido de nitrogênio	1 hora	320	190	quimiluminescência
	MAA[3]	100	100	
monóxido de carbono	1 hora[1]	40.000	40.000	infravermelho não dispersivo
		35 ppm	35 ppm	
	8 horas[1]	10.000	10.000	
		9 ppm	9 ppm	
ozônio	1 hora[1]	160	160	quimiluminescência

Nota: **1**: Não deve ser excedido mais que uma vez ao ano; **2**: Média geométrica anual; **3**: Média aritmética anual.
Fonte: CETESB (2010).

Para efeito de divulgação da situação ambiental, é utilizado o índice mais elevado dos poluentes medidos em cada estação da rede de amostragem da CETESB. Portanto, a qualidade do ar em uma estação é determinada diariamente pelo pior caso entre os poluentes que forem monitorados. A relação entre índice, qualidade do ar e efeitos à saúde é apresentado na **Tabela 5.2.1.5.c**.

Tabela 5.2.1.5.c
Índice Geral

Qualidade	Índice	MP_{10} (µg/m^3)	O_3 (µg/m^3)	CO (ppm)	NO_2 (µg/m^3)	SO_2 (µg/m^3)	Significado
Boa	0-50	0-50	0-80	0 - 4,5	0-100	0-80	Praticamente não há riscos à saúde.
Regular	51-100	>50-150	>80-160	>4,5 - 9	>100 - 320	>80- 365	Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas), podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada.
Inadequada	101-199	>150 e <250	>160 e <200	>9 e <15	>320 e <1130	>365 e <800	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas), podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.
Má	200-299	≥250 e <420	≥200 e <800	≥15 e <30	≥1130 e <2260	≥800 e <1600	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda apresentar falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com problemas cardiovasculares)
Péssima	≥300	≥420	≥800	≥30	≥2260	≥1600	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Fonte: CETESB (2010).

Na **Tabela 5.2.1.5.d** são descritas as ações preventivas para as pessoas minimizarem os efeitos dos poluentes na saúde e na **Tabela 5.2.1.5.e** estão descritos os principais efeitos à saúde para cada poluente.

Tabela 5.2.1.5.d
Qualidade do Ar e Prevenção de Riscos à Saúde

Qualidade	Índice	MP_{10} (µg/m^3)	O_3 (µg/m^3)	CO (ppm)	NO_2 (µg/m^3)	SO_2 (µg/m^3)
Boa	0-50	0-50	0-80	0-4,5	0-100	0-80
Regular	51-100	>50-150	>80-160	>4,5-9	>100-320	>80-365
Inadequada	101-150	>150 e ≤200 Reduzir o esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	>160 e ≤180 Reduzir o esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	>9 e ≤12 Pessoas com doenças cardíacas, como angina, devem reduzir esforço físico pesado ao ar livre e evitar vias de tráfego intenso	>320 e ≤720 Reduzir o esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	>365 e ≤576 Reduzir o esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças
	151-199	>200 e <250 Evitar esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	>180 e <200 Evitar esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	>12 e <15 Pessoas com doenças cardíacas, como angina, devem evitar esforço físico e vias de tráfego intenso	>720 e <1130 Evitar esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	>576 e <800 Evitar esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças
Má	200-250	≥250 e ≤350 Evitar qualquer esforço físico ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	≥200 e ≤400 Evitar qualquer esforço físico ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	≥15 e ≤22 Pessoas com doenças cardíacas, como angina, devem evitar qualquer esforço físico ao ar livre e vias de tráfego intenso	≥1130 e ≤1690 Evitar qualquer esforço físico ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	≥800 e ≤1200 Evitar qualquer esforço físico ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças
	251-299	>350 e <420 Evitar sair ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou respiratórias, idosos e crianças	>400 e <800 Evitar sair ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou respiratórias, idosos e crianças	>22 e <30 Pessoas com doenças cardíacas, como angina, devem evitar qualquer esforço físico ao ar livre e vias de tráfego intenso	>1690 e <2260 Evitar sair ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou respiratórias, idosos e crianças	>1200 e <1600 Evitar sair ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou respiratórias, idosos e crianças
Péssima	≥300	≥420 Todas as pessoas devem evitar qualquer atividade ao ar livre	≥800 Todas as pessoas devem evitar qualquer atividade ao ar livre	≥30 Todas as pessoas devem evitar qualquer atividade ao ar livre	≥2260 Todas as pessoas devem evitar qualquer atividade ao ar livre	≥1600 Todas as pessoas devem evitar qualquer atividade ao ar livre

Fonte: CETESB (2009).

Tabela 5.2.1.5.e
Qualidade do Ar e Efeitos à Saúde

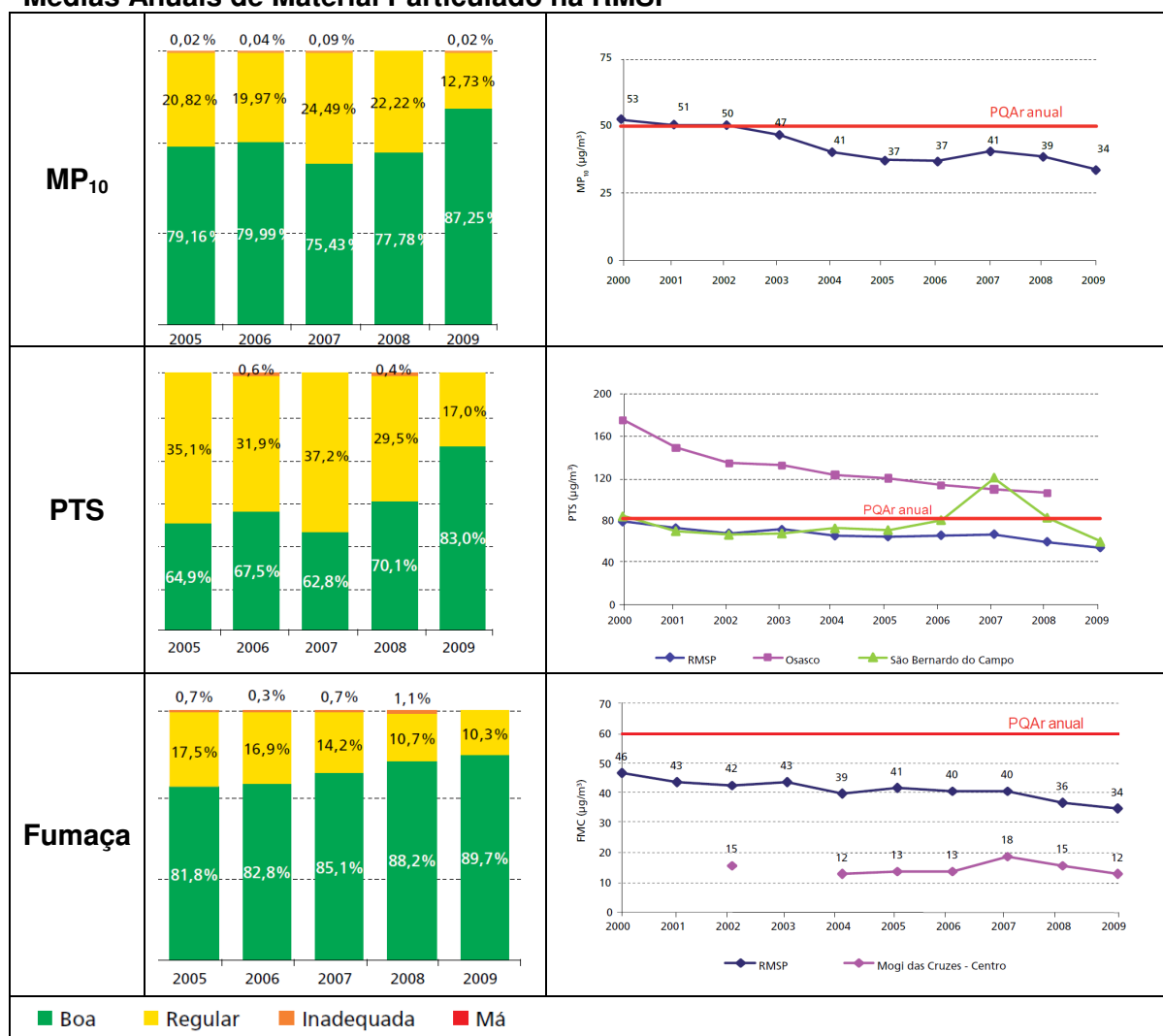
Qualidade	Índice	MP_{10} ($\mu g/m^3$)	O_3 ($\mu g/m^3$)	CO (ppm)	NO_2 ($\mu g/m^3$)	SO_2 ($\mu g/m^3$)
Boa	0-50	0-50	0-80	0-4,5	0-100	0-80
Regular	51-100	>50-150	>80-160	>4,5-9	>100-320	>80-365
Inadequada	101-150	>150 e ≤200	>160 e ≤180	>9 e ≤12	>320 e ≤720	>365 e ≤576
		Reduzir o esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	Reduzir o esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	Pessoas com doenças cardíacas, como angina, devem reduzir esforço físico pesado ao ar livre e evitar vias de tráfego intenso	Reduzir o esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	Reduzir o esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças
	151-199	>200 e <250	>180 e <200	>12 e <15	>720 e <1130	>576 e <800
		Evitar esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	Evitar esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	Pessoas com doenças cardíacas, como angina, devem evitar esforço físico e vias de tráfego intenso	Evitar esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	Evitar esforço físico pesado ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças
Má	200-250	≥250 e ≤350	≥200 e ≤400	≥15 e ≤22	≥1130 e ≤1690	≥800 e ≤1200
		Evitar qualquer esforço físico ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	Evitar qualquer esforço físico ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	Pessoas com doenças cardíacas, como angina, devem evitar qualquer esforço físico ao ar livre e vias de tráfego intenso	Evitar qualquer esforço físico ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças	Evitar qualquer esforço físico ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou pulmonares, idosos e crianças
	251-299	>350 e <420	>400 e <800	>22 e <30	>1690 e <2260	>1200 e <1600
		Evitar sair ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou respiratórias, idosos e crianças	Evitar sair ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou respiratórias, idosos e crianças	Pessoas com doenças cardíacas, como angina, devem evitar qualquer esforço físico ao ar livre e vias de tráfego intenso	Evitar sair ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou respiratórias, idosos e crianças	Evitar sair ao ar livre, principalmente pessoas com doenças cardíacas ou respiratórias, idosos e crianças
Péssima	≥300	≥420	≥800	≥30	≥2260	≥1600
		Todas as pessoas devem evitar qualquer atividade ao ar livre	Todas as pessoas devem evitar qualquer atividade ao ar livre	Todas as pessoas devem evitar qualquer atividade ao ar livre	Todas as pessoas devem evitar qualquer atividade ao ar livre	Todas as pessoas devem evitar qualquer atividade ao ar livre

Fonte: CETESB (2010).

Medições da Qualidade do Ar na RMSP

Os resultados principais do monitoramento da qualidade do ar na RMSP efetuado pela CETESB por meio de sua rede básica podem ser vistos nas figuras a seguir, as quais nos permitem extrair as seguintes conclusões:

- Os índices de qualidade do ar têm melhorado e as médias anuais diminuído nos últimos anos para material particulado (MP10, PTS e fumaça – **Figura 5.2.1.5.a**).

Figura 5.2.1.5.a
Evolução da Distribuição Percentual da Qualidade do Ar e das Concentrações Médias Anuais de Material Particulado na RMSP

Fonte: CETESB (2010).

- As concentrações de SO_2 estão muito abaixo do padrão anual de qualidade do ar, inclusive do secundário (40 µg/m³ - **Figura 5.2.1.5.b**).

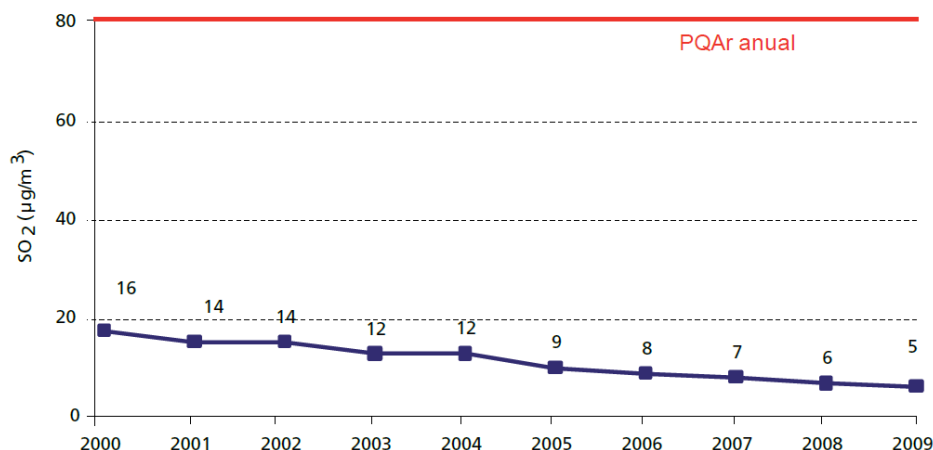
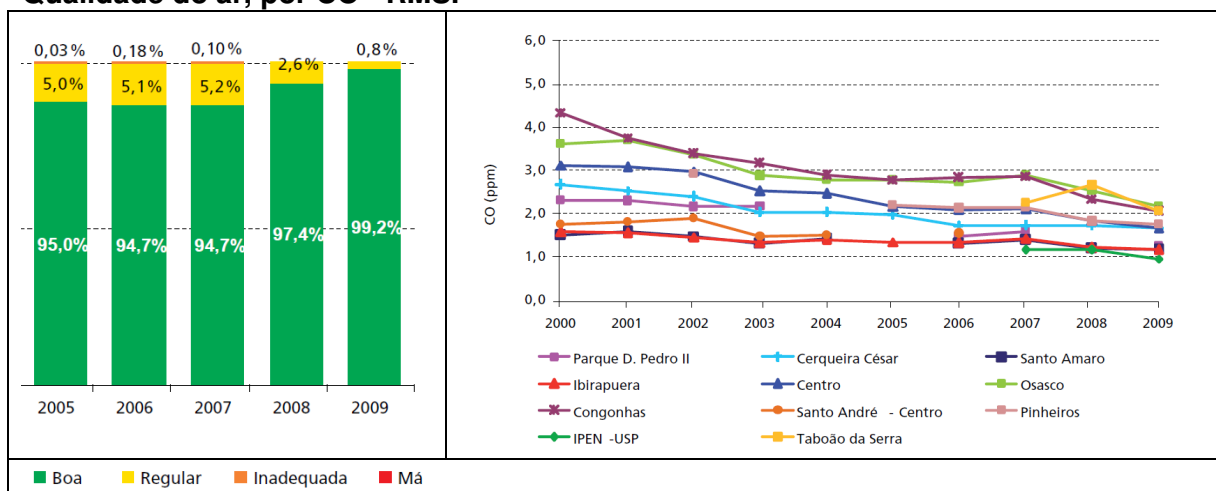
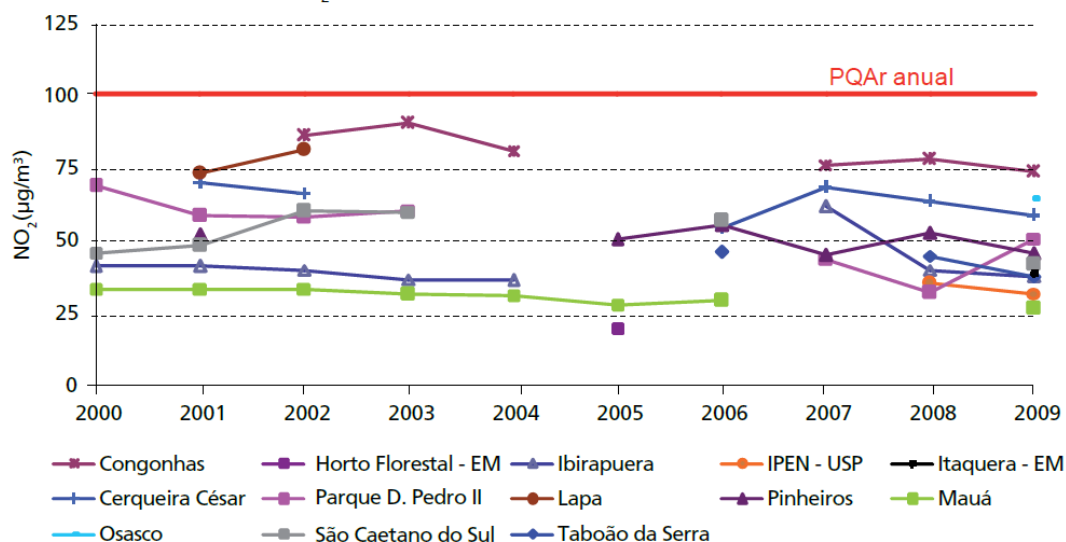
Figura 5.2.1.5.b
Evolução das Concentrações Médias Anuais de SO_2 - RMSP

A distribuição percentual da qualidade do ar, por CO, está boa na RMSP, apresentando pouca variação em relação aos anos anteriores e média anual decrescente com tendências à estabilidade em todas as estações (**Figura 5.2.1.5.c**).

Figura 5.2.1.5.c
Qualidade do ar, por CO - RMSP

Fonte: CETESB (2010).

Ocorreram em 2009 duas ultrapassagens do padrão horário de NO_2 (320 µg/m³) na Estação Congonhas, enquanto o padrão anual de qualidade do ar não foi ultrapssado, sendo que a evolução das concentrações médias de NO2 nos últimos 10 anos tem se mantido estável **Figura 5.2.1.5.d**.

Figura 5.2.1.5.d
Evolução das Concentrações Médias Anuais na RMSP - NO_2

Fonte: CETESB (2010).

- Verificando-se que, em 2007, os percentuais de qualidade Inadequada e Má voltaram a aumentar, embora as médias anuais das máximas diárias tenham se mantido de maneira estável (**Figura 5.2.1.5.e** e **Figura 5.2.1.5.f**).

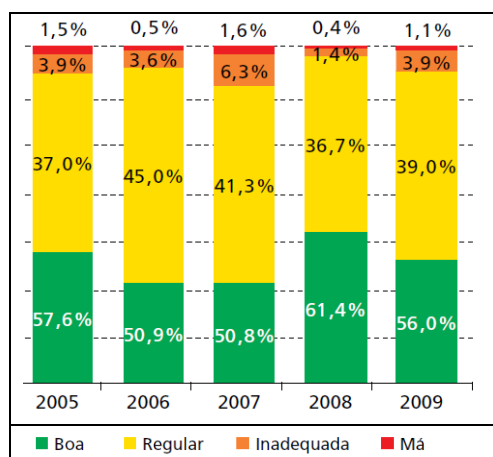
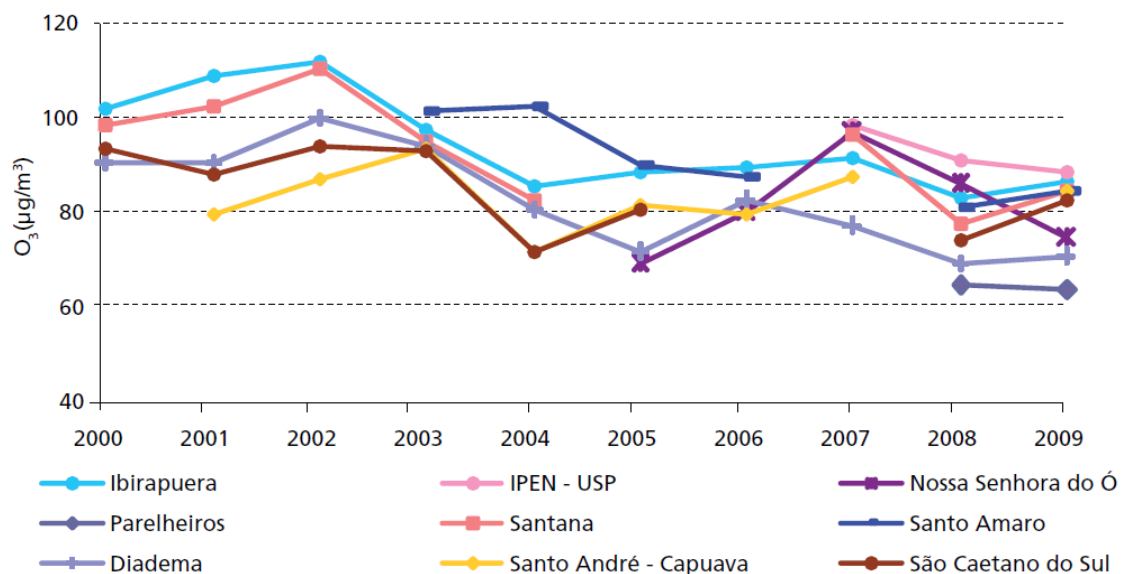
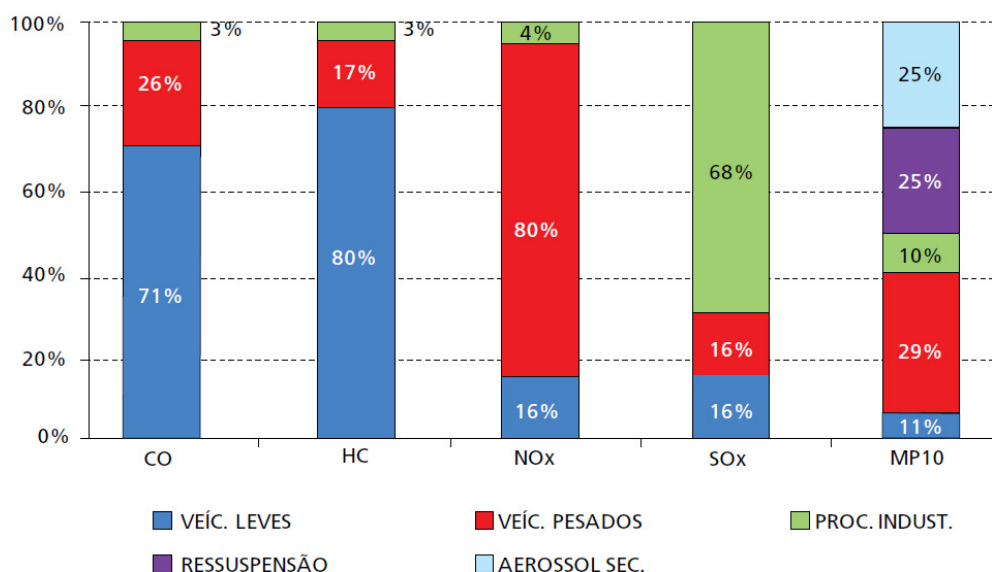
Figura 5.2.1.5.e
Evolução da Distribuição Percentual da Qualidade do Ar na RMSP - O_3

Fonte: CETESB (2010).

Figura 5.2.1.5.f
Evolução das concentrações médias anuais das máximas diárias (médias de 1 hora) na RMSP - O_3

Fonte: CETESB (2010).

Emissões Anuais de Poluentes na RMSP

A CETESB (2010) informa em seu relatório anual de qualidade do ar que, segundo o seu inventário de fontes de poluição do ar, as contribuições dos diversos tipos de fontes de emissão podem ser visualizadas na **Figura 5.2.1.5.g**, a seguir.

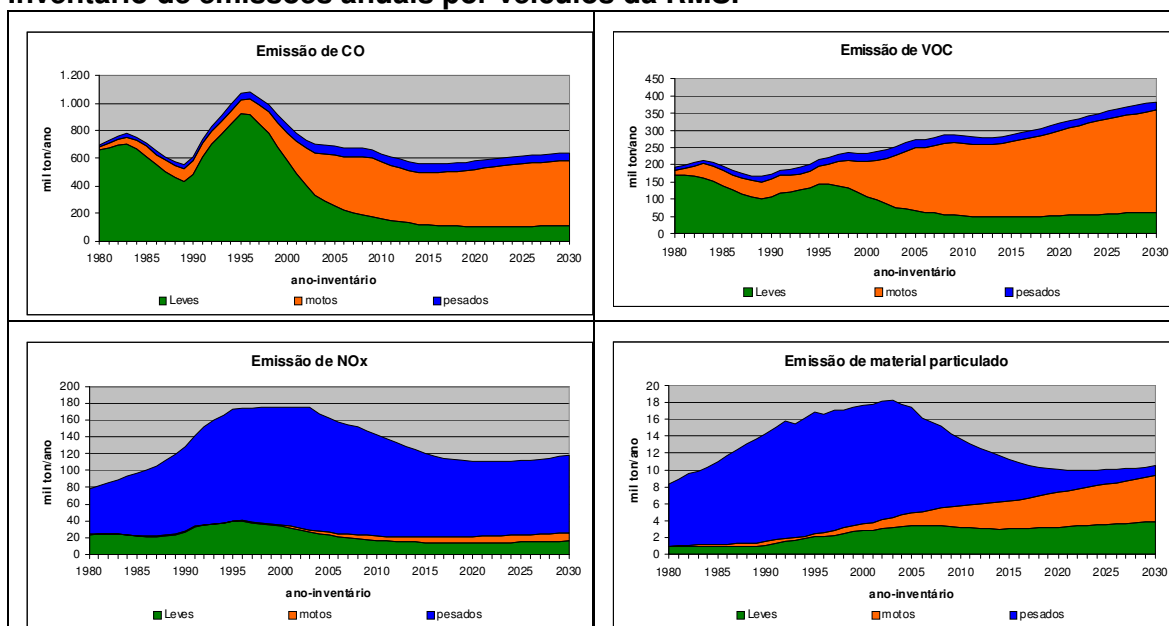
Figura 5.2.1.5.g
Emissões Relativas de Poluentes por Tipo de Fonte – 2007

Fonte: CETESB (2010).

Diante do monitoramento descrito acima e do inventário de fontes de emissão que aponta os veículos como responsáveis pela principal parcela das emissões atmosféricas, a CETESB conclui que,

> "*na RMSP, os padrões de qualidade do ar são violados, principalmente, em função dos gases provenientes dos veículos, motivo pelo qual enfatiza-se a importância do controle das emissões veiculares. No caso do ozônio, o quadro reinante conduz à necessidade do controle dos compostos orgânicos e óxidos de nitrogênio, que são os formadores desse poluente por processos fotoquímicos. Além do ozônio, tais processos ainda geram uma gama de substâncias agressivas, denominadas genericamente de oxidantes fotoquímicos, e uma quantidade considerável de aerossóis secundários, que em função de seu pequeno tamanho, afetam significativamente a saúde.*
>
> *Nesta região, o PROCONVE - Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores, principal programa de controle das emissões veiculares e responsável por significativa redução do impacto ambiental, notadamente por monóxido de carbono, passa a ter, mesmo com os novos limites de emissão, resultados mais modestos. Esperam-se ainda ganhos ambientais com o Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares – PROMOT.*
> *A atual situação das condições de tráfego e poluição na RMSP requer também medidas complementares que considerem programas de inspeção veicular e melhoria da qualidade dos combustíveis, planejamento do uso do solo, maior eficiência do sistema viário e transporte público. Desta forma, a redução dos níveis de poluição do ar não deve se basear, exclusivamente, nas reduções das emissões dos veículos isoladamente, mas numa ação mais complexa e integrada dos diferentes níveis governamentais* (CETESB, 2008b).

É importante ressaltar que o crescimento da demanda de transportes é inexorável e o controle de seus impactos não pode ser realizado através da contenção desta demanda, requerendo medidas tecnológicas que reduzam o potencial poluidor dos veículos e dos combustíveis (PROCONVE), bem como de outras ações que mitiguem os congestionamentos de tráfego, entre as quais se enquadra o Rodoanel.

O inventário nacional de fontes móveis, desenvolvido pela EnvironMentality para o Ministério de Meio Ambiente em 2007, demonstra que a emissão de poluentes automotivos apresenta decréscimos significativos devidos aos efeitos do PROCONVE, apesar dos crescimentos da frota de veículos e da demanda de transportes, e tende a assumir reduções estáveis, numa perspectiva estimada até o ano 2030, com base nos efeitos esperados das resoluções do CONAMA aprovadas até a realização do estudo. Observe-se que o único poluente que apresenta crescimento com o tempo é o HC, particularmente devido à participação das motocicletas, as quais não são predominantes no rodoanel. Este estudo mostra, portanto, a eficácia das medidas tecnológicas já implantadas e da sua evolução futura, independentemente das demais ações mitigadoras, as quais asseguram a contenção do impacto do crescimento da demanda de transportes sobre a qualidade do ar de uma maneira geral em todas as regiões do país (**Figura 5.2.1.5.h**).

Figura 5.2.1.5.h
Inventário de emissões anuais por veículos da RMSP[1]

Fonte: Estudo realizado por Gabriel M. Branco e Fábio C. Branco para o convênio MMA/Fundação Hewlett, (2007).

[1] Curvas recalculadas a partir do Inventário de Fontes Móveis: análise prospectiva e retrospectiva dos benefícios do PROCONVE para a qualidade do ar desde 1980 a 2030.

5.2.2 Meio Biótico

5.2.2.1 Vegetação

Aspectos Gerais da Cobertura Vegetal na AII

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) apresenta trechos com elevados índices de urbanização e de industrialização, os quais já transformaram severamente as paisagens naturais originais, mas também ainda possui ambientes naturais com remanescentes da cobertura vegetal que originalmente cobria toda esta região. Estes ambientes remanescentes da vegetação nativa predominam nas áreas periféricas e mais afastadas do centro da RMSP formando o chamado Cinturão Verde de São Paulo que, em geral, se distribui sobre terrenos onde o relevo é mais acidentado.

De acordo com Raimundo (2006), a paisagem natural na RMSP traz uma herança de modificações pretéritas, produzidas por grupos indígenas que habitaram a região ou mesmo por atividades que se sucederam a partir do Brasil Colônia e que atualmente estão abandonadas. Evidências destas atividades são encontradas ainda hoje, como, por exemplo, espécimes de café e de outras espécies exóticas que ocorrem entremeadas à floresta nativa protegida nos Parques Estaduais da Cantareira e do Jaraguá.

Desta forma, em decorrência de fatores históricos e de processos de exploração, de perturbações antrópicas e da substituição das áreas naturais por variados tipos de uso, atualmente a vegetação nativa remanescente na RMSP encontra-se, em grande parte, fragmentada e em estágios sucessionais secundários de regeneração. Porém, apesar destes fatores, ao longo do Cinturão Verde de São Paulo a cobertura vegetal remanescente ainda se mantém relativamente extensa e com um alto grau de conectividade, ocorrendo trechos com florestas maduras em meio a formações secundárias e outros tipos de cobertura vegetal. Neste contexto, destacam-se as regiões de Caucaia do Alto (a oeste da RMSP), da Serra do Mar (ao sul, sudoeste e sudeste da RMSP), da Serra do Itapety (a leste, na região de Mogi das Cruzes) e das Serras da Cantareira, de Pirucaia, do Bananal e de Itaberaba (ao norte da RMSP), sendo estas últimas integrantes da AII do Trecho Norte do Rodoanel ora caracterizado.

<u>Inserção Regional - o Domínio da Mata Atlântica</u>

Como abordado na caracterização do meio físico, a AII do Trecho Norte do Rodoanel localiza-se na Província Geomorfológica do Planalto Atlântico, em parte das Zonas denominadas Serrania de São Roque e Planalto Paulistano (PONÇANO et al., 1981). Estas zonas foram originalmente recobertas por formações vegetais integrantes do Complexo Vegetacional da Floresta Atlântica (RIZZINI, 1963) ou Domínio da Mata Atlântica (IBGE, 1983; 2004b; 2008; VELOSO et al., 1991, VELOSO, 1992), também denominado Bioma Mata Atlântica (IBGE, 2004a), que, notadamente, distribuía-se ao longo de toda a costa oriental brasileira, com projeções para o interior do continente até partes da Argentina e do Paraguai.

O Domínio da Mata Atlântica é formado por um complexo vegetacional que abriga biodiversidade riquíssima, com várias ocorrências de endemismo tanto da flora como da fauna (MYERS et al., 2000; MITTERMEIER et al., 2004). Além da riqueza biológica, a

região é de grande importância para o país, visto que nela se localizam os principais centros urbanos e industriais brasileiros, os quais concentram mais de 60% da população do país e cerca de 70% do PIB nacional (CI-BRASIL et al., 2000; MITTERMEIER et al., 2004).

Em decorrência do processo de devastação sofrido pelas áreas naturais, reflexo das políticas de ocupação territorial e da exploração desordenada dos recursos naturais, atualmente restam menos de 8% de formações remanescentes de áreas naturais (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2009), o que ressalta a situação crítica da Mata Atlântica frente à ótica da conservação de seus recursos naturais.

Em virtude de sua alta diversidade biológica e dos níveis de ameaça de suas espécies, a Mata Atlântica foi incluída no grupo das regiões prioritárias para a conservação da biodiversidade mundial e, desta forma, declarada como um “*hotspot”* (MYERS et al., 2000; MITTERMEIER et al., 2004). Neste grupo, a Mata Atlântica figura entre as cinco regiões mais ameaçadas no mundo.

Por estas razões, o complexo vegetacional que compõe o Domínio da Mata Atlântica encontra-se protegido por vários diplomas legais específicos nas esferas federal, estadual e municipal, sendo os mais importantes, no caso do Trecho Norte do Rodoanel, a Lei Federal Nº 11.428/06 (Lei da Mata Atlântica), e seu decreto regulamentador - o Decreto Federal Nº 6.660/08; a Resolução CONAMA Nº 10/93 e a Resolução CONAMA Nº 1/94, que estabelecem parâmetros para avaliação da vegetação primária e secundária de Mata Atlântica no Estado de São Paulo, convalidadas pela Resolução CONAMA Nº 388/07; e a Resolução Conjunta SMA IBAMA/SP Nº 1/94, entre outros que categorizam e regulamentam os processos de manejo, de utilização de recursos e de intervenções de supressão em áreas de Mata Atlântica.

Região Fitoecológica da Floresta Ombrófila Densa

O Domínio da Mata Atlântica é formado por um complexo vegetacional que inclui diversas formações florestais nativas e ecossistemas associados. De acordo com o IBGE (1983; 2004b; 2008), dentro do Domínio da Mata Atlântica a AII insere-se predominantemente na Região Fitoecológica da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Pluvial Tropical) e em parte de Área de Tensão Ecológica entre esta Floresta e o Cerrado (**Figura 5.2.2.1.a**), abrangendo diversas formações vegetais e ecossistemas associados, onde atualmente predominam áreas antropizadas e formações secundárias em diferentes estágios sucessionais. A Floresta Ombrófila Densa refere-se ao tipo vegetacional original predominante, cujos remanescentes recobrem a maior parte da RMSP.

A característica ombrotérmica desta floresta está ligada aos fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (acima de 25º C) e de alta precipitação bem distribuída durante o ano (0 a 60 dias secos) (IBGE, 2004b), o que determina uma situação praticamente sem período biologicamente seco ao longo do ano. No entanto, pode ocorrer acentuada diminuição das chuvas em determinadas épocas do ano, excepcionalmente com até dois meses de umidade escassa. Assim mesmo, quando isso acontece, há uma grande umidade concentrada nos ambientes dissecados das serras. Geadas são restritas a altitudes superiores a 500 metros (RAIMUNDO, 2006).

FONTE: Mapa da Área de Aplicação Lei nº11.428 - IBGE, 2006.

ESCALA: 1:5.000.000 | **DES. Nº:** FIGURA 5.2.2.1a.CDR

DATA: 27/07/2010 | **REV.:** Ø

Figura 5.2.2.1.a:

VEGETAÇÃO REGIONAL NA AII

Os ambientes compreendidos pela região da Floresta Ombrófila Densa ocorrem sobre litologia variada. São originados de vários tipos de rochas desde granitos e gnaisses, até os arenitos com derrames vulcânicos de variados períodos geológicos. Predominam os solos de baixa fertilidade natural, tais como podzólicos e latossolos com características distróficas e raramente eutróficas (VELOSO, 1992).

A forma de vida dominante neste tipo florestal é a fanerofítica[2], sem proteção do broto foliar contra seca, juntamente com as subformas de vida macro e mesofanerófitas, associadas a várias outras formas biológicas, principalmente epífitas e lianas, com elevadíssima diversidade biológica e grande número de espécies endêmicas, cuja característica ecológica principal reside nos ambientes ombrófilos que marcam muito bem a região florística florestal (VELOSO, 1992).

A composição florística é bastante variável, tanto em termos locais, em razão das variações morfológicas e pedológicas dos terrenos, quanto na escala regional, dada a existência de um gradiente latitudinal ao longo da faixa litorânea (VELOSO, 1992), bem como em virtude da distância em relação ao Oceano Atlântico, da influência ou contato de floras diversas e da dinâmica sucessional, natural ou antrópica (MANTOVANI, 1990). Segundo Veloso et al. (1991), os gêneros *Ocotea*, *Euterpe* e *Talauma* caracterizam este tipo de vegetação.

A classificação adotada pelo IBGE (VELOSO, 1992) subdivide a região da Floresta Ombrófila Densa em cinco formações, ordenadas segundo uma hierarquia topográfica: Aluvial, das Terras Baixas, Submontana, Montana e Alto-montana. De acordo com a localização latitudinal (entre 23º e 24º de Latitude Sul) e a altitude do empreendimento (entre 600 metros até pouco mais de 1.000 metros), os principais mapeamentos oficiais consultados (BRASIL, 1983; IBGE, 2004b; MMA, 2007) indicam que na AII ocorre apenas a formação Montana.

A Floresta Ombrófila Densa Montana é, em geral, caracterizada por um dossel fechado, com altura entre 15 e 20 metros, formado por espécies com fustes relativamente finos, cascas grossas e rugosas, folhas pequenas, de consistência coriácea. Em geral, nas vertentes muito íngremes a abertura do dossel é produto da distribuição escalonada da vegetação. Nestas situações, há maior disponibilidade de luz no interior da floresta que, associada à maior umidade promovida pelas chuvas orográficas, favorece a proliferação de formas epifíticas, de fato, abundantes e diversas. Nas serras costeiras, essa fisionomia é mantida até próximo das cristas.

Entre as árvores emergentes da floresta montana primária ou em estágio avançado de regeneração, que podem ultrapassar os 30 metros de altura, destacam-se o caovi (*Newtonia glaziovii*), o cedro-rosa (*Cedrela fissilis*) e o pau-óleo (*Copaifera trapezifolia*). Além destas, baga-de-pomba (*Byrsonima ligustrifolia*), baguaçu (*Talauma ovata*), canjerana (*Cabralea canjerana*), capixinguis (*Croton* spp.), carne-de-vaca (*Clethra scabra*), carobas (*Jacaranda* spp.), carvalho (*Roupala* sp.), guapeva (*Pouteria torta*), guaraparim (*Vantanea compacta*), guatambu (*Aspidosperma olivaceum*), ipê-amarelo (*Tabebuia* cf. *alba*), jacarandás (*Machaerium* spp.), licurana (*Hieronima alchorneoides*), manacás (gêneros *Miconia*, *Leandra* e *Tibouchina*), tapiás (*Alchornea* spp) e várias

[2] Fanerófitos: são plantas lenhosas com gemas e brotos de crescimento protegidos por catáfilos, situados acima de 0,25 m do solo. Apresentam-se com dois aspectos ecoedáficos: normal climático e raquítico oligotrófico, subdivididos conforme suas alturas médias em: macrofanerófitos (árvores de grande porte, entre 30 e 50 m de altura), mesofanerófitos (entre 20 e 30 m de altura), microfanerófitos (entre 5 e 20 m de altura) e nanofanerófitos (entre 0,25 e 5 m de altura) (VELOSO, 1992).

lauráceas (*Ocotea* spp. e *Nectandra* spp.) são exemplos de espécies comuns no estrato superior.

No estrato arbóreo intermediário ocorrem com freqüência amescla (*Protium* spp.), baga-de-macaco (*Posoqueria latifolia*), gramimunhas (*Weinmania* spp.), guaraperê (*Lamanonia speciosa*), ingá-macaco (*Inga edulis*), ingá-feijão (*Inga marginata*), macuqueiro (*Bathysa* spp.) e guamirins, espécies de mirtáceas. O palmito-juçara (*Euterpe edulis*) é abundante abaixo dos 800 metros de altitude e, em geral, acima dessa cota restringe-se aos vales.

Os estratos herbáceo e arbustivo são caracterizados pela abundância de melastomatáceas, rubiáceas, bromeliáceas terrestres e pteridófitas. Nas porções mais úmidas ocorrem arbustos como baga-de-morcego (*Guarea macrophylla*), ervas-d'anta (*Psychotria* spp.), véu-de-noiva (*Rudgea jasminoides*), pimenteira (*Mollinedia triflora*) e *Piper* spp. e ervas ombrófilas, principalmente marantáceas, caetês-banana (*Heliconia* spp.) e ervas-cidreira (*Hedyosmum brasiliense*). Gramíneas bambusóideas também são freqüentes acima dos 800 metros. Entre as palmeiras, destacam-se as guaricangas (*Geonoma* spp.), bastante comuns, e espécies do gênero *Lithocarium*. As epífitas são muito abundantes, em especial as pteridófitas e briófitas, que formam verdadeiros tapetes sobre os troncos e os ramos das árvores, além dos cipós-imbés (*Philodendron* sp.), bromeliáceas, orquidáceas e cactáceas.

Nos vales a floresta montana se assemelha à submontana, com dossel mais alto e diverso. Entre as espécies comuns no dossel, citam-se araribá (*Centrolobium robustum*), baguaçu (*Talauma ovata*), bicuíba (*Virola bicuhyba*), canelas (*Ocotea* spp., *Nectandra* spp.), canjerana (*Cabralea canjerana*), caovi (*Pseudopiptadenia warmingii*) cedros (*Cedrela* spp.), guatambu (*Aspidosperma olivaceum*), figueiras (*Ficus* spp.), jatobá (*Hymenaea courbaril*), jequitibá (*Cariniana estrelensis*), laranjeira-do-mato (*Sloanea guianensis*), pau-sangue (*Pterocarpus violaceus*), tapiá-guaçu (*Alchornea triplinervia*) e peito-de-pombo (*Tapirira guianensis*).

No estrato intermediário dos vales, além dos exemplares jovens de espécies do dossel, são comuns almécega-vermelha (*Pausandra morisiana*), bacupari (*Garcinia gardneriana*), baga-de-morcego (*Guarea* spp.), canela-pimenta (*Ocotea teleiandra*), guamirins (*Gomidesia* spp., *Marlierea* spp., *Calyptranthes* spp. e *Myrceugenia* spp.), ingás (*Inga* spp.), seca-ligeiro (*Pera glabrata*), entre outros. Destacam-se, ainda, as samambaias arbóreas ou samambaiaçus dos gêneros *Aslophila, Nephelia* e *Cyathea* e as palmeiras jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) e indaiá (*Attalea dubia*), capazes de atingir os estratos superiores, guaricanga (*Genoma* sp.), brejaúva (*Astrocaryum aculeatissimum*) e tucum (*Bactris* spp.). O palmito-juçara (*Euterpe edulis*) é a palmeira mais freqüente na submata, mas devido à exploração predatória, indivíduos adultos são raros em muitas áreas. Entre as epífitas destacam-se aráceas dos gêneros *Philodendron*, *Scindapsus*, *Monstera* e *Anthurium*, bromeliáceas dos gêneros *Tillandsia, Aechmea* e *Vriesia*, cactáceas do gênero *Rhipsalis*, além de grande número de espécies de pteridófitas, briófitas e líquens.

Atualmente os remanescentes da floresta ombrófila densa, em grande parte em estágio médio a avançado da sucessão secundária, recobrem trechos no centro e ao norte da AII. A sucessão secundária, além de ser afetada pela constante perturbação antrópica, depende das características dos substratos, que contribuem para o desenvolvimento desigual do processo. No entanto, de modo geral, no componente superior das florestas em estágios inicial e médio de regeneração predominam espécies heliófilas, como capixinguis (*Croton* spp.), capororocas (*Rapanea* spp.), cabuçu (*Miconia cabussu*),

embaúbas (*Cecropia* spp.), guapuruvu (*Schizolobium parahyba*), ingás (*Inga* spp.), jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), licurana (*Hieronima alchorneoides*), manacá-da-serra (*Tibouchina mutabilis*), tapiás (*Alchornea glandulosa* e *A. triplinervia*), peito-de-pombo (*Tapirira guianensis*), entre outras.

<u>Área de Tensão Ecológica entre a Floresta Ombrófila Densa e o Cerrado</u>

Área de Tensão Ecológica correspondente ao contato entre as regiões fitoecológicas da Floresta Ombrófila Densa e do Cerrado e pequenos trechos de Cerrado ocorriam originalmente no sudeste e a leste da AII (Figura 5.2.2.1.a), na região onde hoje estão localizados os municípios de Santa Isabel, Arujá, Itaquaquecetuba e Guarulhos.

Esta Área de Tensão Ecológica atualmente é dominada por usos antrópicos, mas ainda abriga alguns remanescentes da vegetação nativa, em geral constituídos por fragmentos de Floresta Ombrófila Densa Montana. Nesta região da AII, as floras das formações dessas duas regiões fitoecológicas se misturam, ocorrendo espécies de cerrado e de formações tipicamente estacionais como monjoleiro (*Acacia polyphylla*), cambará (*Gochnatia polymorpha*), angicos (*Piptadenia gonoacantha*), entre outras, no interior dos remanescentes florestais.

Nas áreas onde originalmente ocorriam cerrados na porção sudeste e leste da AII, as formações naturais foram substituídas por outros tipos de uso e ocupação antrópicos, restando atualmente algumas manchas esparsas na paisagem da AII, ao sul de Guarulhos.

<u>Ecossistemas Associados</u>

Cerrados

Na porção noroeste da AII, no vale e serra do Juquery, ao norte da área serrana da Cantareira, também ocorre uma cobertura vegetal singular, com predominância de cerrados associados a campos cerrados, matas de fundo de vale e remanescentes da Floresta Ombrófila Densa (KRONKA et al., 2005; RAIMUNDO, 2006).

Estes cerrados constituem os últimos remanescentes de “ilhas de cerrado” na RMSP, em área do Brasil Tropical Atlântico sob influência da Mata Atlântica (RAIMUNDO, 2006) e encontram-se protegidos em uma unidade de conservação de proteção integral – o Parque Estadual do Juquery (Decreto Estadual Nº 36.859/93).

Os cerrados nesta região da RMSP estão configurados em manchas isoladas, que são prováveis testemunhas dos avanços deste tipo de vegetação por toda parte da América do Sul, conseqüência do clima mais seco que vigorava no Quaternário (RAIMUNDO, 2006). Desta forma, estas formações de cerrado e de campos caracterizam-se como refúgio ecológico (IBGE; 2004b; VELOSO; 1992; VELOSO et al., 1991), sendo determinadas por parâmetros ambientais mais ou menos constantes que, quando alterados, produzem modificações na estrutura e na florística da vegetação clímax.

Os solos que, em parte, explicam a existência dessas manchas de cerrado, com exceção das manchas de latossolos vermelho escuro argilo-arenosos, são rasos, provavelmente indicando os antigos cambissolos, onde a espessura raramente ultrapassa um metro, com um horizonte organomineral (RAIMUNDO, 2006). Estes solos rasos ou incipientes

não permitem o desenvolvimento de vegetação arbórea, a qual se restringe a formações graminóide-arbustivas, entremeadas por ervas e arbustos (RAIMUNDO, 2006).

De acordo com Baitello et al. (2006, apud RAIMUNDO, 2006), no Parque Estadual do Juquery é evidente a presença de dois grupos florísticos nas áreas de cerrado. O primeiro é formado pelas espécies permanentes, que inclui as árvores, a maioria dos arbustos e parte das espécies herbáceas. O segundo grupo florístico é constituído pelas espécies efêmeras, que inclui grande quantidade de herbáceas, entre estas algumas espécies de Poaceae (Gramineae). Entre as efêmeras, estes autores destacam que algumas espécies produzem suas flores apenas por poucos dias ou poucas horas, como a *Alophia sellowiana* (Iridaceae), conhecida como lírio-branco-do-brasil, cujas flores brancas abrem-se durante a noite e fecham-se completamente no início da manhã. Entre as espécies mais abundantes nestas formações, Baitello et al. (2006, apud RAIMUNDO, 2006) citam *Aspilia foliacea*, *Camarea hirsuta*, *Euphorbia coccorum*, *Hyptis plectranthoides*, *Macrosiphonia velame*, *Pfaffia jubata*, *Piriqueta aurea*, entre outras.

Segundo Baitello (2001, apud RAIMUNDO, 2006), das 250 espécies catalogadas na área do Parque Estadual do Juquery, seis são consideradas presumivelmente extintas e quatro estão em sério risco de extinção, entre elas, *Camarea hirsuta*, *Passiflora clathrata* e de *Alophia sellowiana*.

De acordo com Raimundo (2006), a análise da vegetação atual sugere que a paisagem savânica local nesta parte da AII está evoluindo para um predomínio das formas campestres mais abertas dos tipos campo-sujo, campo-cerrado e campo limpo, visto que os freqüentes incêndios impedem o adensamento da vegetação e diminuem a sua diversidade específica.

A presença de um grande número de espécies ameaçadas nesta parte restrita da AII é uma excelente justificativa para conservação dessas formações de cerrado, especialmente se elas estão com o patrimônio genético erodido em outros locais da RMSP ou do Estado (RAIMUNDO, 2006).

Ressalta-se também a importância da necessidade de conservação deste trecho da AII, que é drenado pelo rio Juquery e abrange parte da bacia hidrográfica do reservatório Paiva Castro, o fato dele integrar o Sistema Cantareira, que é responsável por 56,7% do abastecimento de água da RMSP. Neste contexto, de acordo com Raimundo (2006), o Parque Estadual do Juquery desempenha as importantes funções de conservação das formações de cerrado e de frear as pressões sobre estes mananciais.

Campos úmidos naturais

Além dessas áreas, na AII também ocorrem campos úmidos naturais, que recobriam originalmente as planícies aluviais dos cursos d'água de médio e grande porte. Exemplos claros dessas formações campestres eram os Campos de Piratininga, das margens dos rios Tietê e Tamanduateí, cuja vegetação natural é caracterizada por um componente herbáceo dominante formado por várias espécies higrófilas de gramíneas, ciperáceas dos gêneros *Cyperus*, *Eleocharis* e *Rynchospora*, onagráceas (*Ludwigia* spp.), eriocauláceas (gênero *Erygium*) e xiridáceas (*Xyris* spp.). Elementos arbustivos e subarbustivos ocorrem em algumas porções, dispersos ou formando pequenos grupos. Destacam-se várias espécies das famílias Asteraceae (*e. g. Vernonia, Eupathorium*), Verbenaceae (*Lantana* spp.) e Fabaceae (gêneros *Mimosa, Crotalaria* e outros). Árvores ocorrem de

modo esparso, ou formando capões. São representadas principalmente por espécies características da floresta ombrófila densa aluvial (VELOSO et al., 1991); destacam-se espécies das famílias Anacardiaceae, Meliaceae, Myrtaceae, Styracaceae, Annonaceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae e Fabaceae. Entre as espécies mais freqüentes podem ser citadas: benjoeiro (*Styrax pohlii*), branquilho (*Sebastiana serrata*), capixinguis (*Croton* spp.), capororocas (*Rapanea* spp.), cedro (*Cedrela odorata*), copaíba (*Copaifera langsdorffii*), licurana (*Hyeronima alchorneoides*), peito-de-pombo (*Tapirira guianensis*), tabocuva (*Pera ovata*), vários ingás (*Inga* spp.) e palmito-juçara (*Euterpe edulis*).

Em razão do solo em geral fértil e da boa aptidão agrícola, particularmente das porções menos úmidas, da disponibilidade de alimento e da serventia como barreira protetora natural, as várzeas paulistanas foram ocupadas quase imediatamente após o estabelecimento das primeiras colônias.

Este processo teve continuidade e se acirrou com o desenvolvimento urbano, a construção de barragens e reservatórios, a canalização ou retificação de muitos cursos d'água, como o Tietê, antes caracterizado por curso meandrante em planícies aluviais extensas, e a implantação das vias marginais às calhas fluviais, que resultaram na descaracterização e na destruição da quase totalidade das planícies aluviais da região metropolitana, particularmente daquelas hoje situadas na mancha urbana contínua.

A prolongada perturbação antrópica promoveu a redução dos capões florestais e a proliferação de espécies herbáceas sinantrópicas, várias delas introduzidas, como sapê (*Impera brasiliensis*), capim-colonião (*Panicum maximum*), vassouras (*Vernonia spp.* e *Eupathorium* spp.), taboa (*Typha angustifolia*), lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*), entre outras.

Na AII, os campos úmidos restringem-se hoje a parte das planícies de inundação de alguns cursos d'água, como o rio Tietê, entre outros contribuintes menores. A planície do Tietê encontra-se totalmente antropizada e não mantêm cobertura vegetal original. E, possivelmente, poucas porções das planícies fluviais dos demais cursos d'água mantêm a composição vegetal original, sobretudo nas planícies. Em razão de estarem restritos às porções remanescentes das planícies aluviais, os campos úmidos são pouco expressivos ou mesmo não aparecem no mapeamento da cobertura vegetal remanescente na região metropolitana, apresentado na Figura 5.2.2.1.a, cuja escala é pouco detalhada.

Campos de altitude

Do ponto de vista fisionômico, o pico do Jaraguá, que ultrapassa a altitude de 1.000 metros e regiões adjacentes a este, caracterizam-se como áreas de ocorrência de cobertura edáfica e vegetacional particularizada, esta predominantemente campestre, com ocorrência de arbustos e árvores de baixo porte nas áreas marginais a campos, subordinada às condições de elevação em conjunto com a declividade acentuada (RAIMUNDO, 2006).

A origem destes campos de altitude está associada aos substratos pouco férteis, em geral, sem cobertura pedológica ou caracterizados por solos rudimentares, à pequena capacidade de retenção de água e às temperaturas amenas das áreas elevadas. Estes campos não aparecem nos mapeamentos regionais, mas ocorrem na AII em áreas com afloramentos rochosos como o Pico do Jaraguá e setores com afloramentos rochosos em

altitudes elevadas. Não obstante, a origem meramente natural das formações campestres ainda não foi claramente demonstrada.

Essas formações campestres têm fisionomia herbáceo-arbustiva e costumam conter muitas espécies dos campos rupestres, algumas xerófilas, às vezes associados a espécies pioneiras de ampla distribuição.

Campos antrópicos[3]

Além das formações acima descritas, ocorrem na AII campos antrópicos, em geral campos agrícolas, pastagens, campos em pousio ou áreas abandonadas (campos "sujos"), não individualizados no mapeamento apresentado na Figura 5.2.2.1.a.

Há muito, os campos antrópicos fazem parte da paisagem ao redor da capital paulista. Extensas áreas abertas, que inspiraram nomes como São Bernardo da Borda do Campo ou Campos do Butantã na RMSP, têm possivelmente sua existência associada à perturbação antrópica do início da colonização européia, ou mesmo anterior, devido às alterações provocadas pelas tribos indígenas que já habitavam o local.

Diversidade de ambientes no Planalto Paulistano, características e distribuição da vegetação na AII

O complexo vegetacional que compõe o Domínio da Mata Atlântica apresenta inúmeras diferenciações quanto à fisionomia, estrutura e composição florística em função de fatores como latitude, altitude, condições climáticas e características fisiográficas locais como posição topográfica, declividade, grau de exposição à insolação da encosta, tipo de embasamento rochoso, fertilidade e profundidade dos solos, drenagem, quantidade de nascentes e de cursos d'água, entre outros (EITEN, 1970; MANTOVANI, 1990).

Diversas análises da cobertura vegetal do Planalto Paulistano indicam que a vegetação original na região da AII era muito diversificada, apresentando fisionomias variadas de florestas mesófilas e semidecíduas (MANTOVANI, 1993; ARAGAKI; MANTOVANI, 1998; CATHARINO et al., 2006; RAIMUNDO, 2006) até cerrados e outros tipos de formações campestres.

O Planalto Atlântico situa-se em uma região de transição entre os climas mais úmidos do litoral e os climas com estação seca mais acentuada do interior do estado (GANDOLFI, 1991; MANTOVANI, 1993; KNOBEL, 1995; FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009). Considerando a classificação de Köppen (1948), o clima regional varia entre Cwa/Cwb (temperado úmido quente, com estação seca) e Cfa/Cfb (temperado úmido quente, sem estação seca distinta). As diferentes classificações ocorrem conforme o período selecionado para a avaliação climática e a delimitação do período de seca (ARAGAKI; MANTOVANI, 1998). Aliado a estas características, a região está sujeita a geadas ocasionais (GANDOLFI, 1991; MANTOVANI, 1993; KNOBEL, 1995; ARAGAKI; MANTOVANI, 1998; FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009), cuja ocorrência é considerada relevante condicionador climático das mudanças florísticas e estruturais na encosta atlântica paulista (MANTOVANI, 1993). De acordo com Knobel (1995), a severidade e a freqüência de geadas na região são mais importantes para a vegetação quanto menos adaptada a este evento ela estiver.

---

[3] Excluídos os campos antrópicos das planícies aluviais, acima descritos.

A característica climática de transição e a ocorrência de geadas são refletidas diretamente na composição florística das formações vegetais (MANTOVANI, 1993; KNOBEL, 1995). Numa análise fitogeográfica mais detalhada para a região do Planalto Paulistano, Aragaki e Mantovani (1998) corroboram a idéia de que a região situa-se em área de transição florística entre a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Estacional Semidecidual, assim como destacaram outros autores como Rizzini (1963), Andrade-Lima (1966), Eiten (1970), Baitello et al. (1993), Roizman (1993), Tabarelli (1994), Aragaki (1997), Garcia (1995), Gomes (1998), Catharino et al. (2006). Catharino et al. (2006) destacam alguns estudos no Planalto Paulistano que relatam a presença regional de espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas típicas dos cerrados e das florestas estacionais e elementos associados a florestas mistas e da flora campestre do sul do Brasil, em maior ou menor grau.

Na AII, Arzolla (2002) comparou as florestas na Serra da Cantareira com outros levantamentos realizados no estado de São Paulo e verificou maior afinidade florística desta floresta com localidades situadas na Província Costeira e no Planalto Atlântico em locais de maiores altitudes ou latitudes (climas frios e úmidos), em áreas sujeitas a geadas, do que com áreas localizadas no interior do estado, na Depressão Periférica Planalto Ocidental e Cuestas Basálticas, e com outros levantamentos realizados no Planalto Paulistano e em outras zonas do Planalto Atlântico. Entre as áreas com maiores semelhanças florísticas na Província Costeira e no Planalto Atlântico, este autor cita inicialmente áreas inventariadas em outros trechos da própria Serra da Cantareira – Núcleo Pinheirinho (BAITELLO et al., 1993) e Núcleo Pedra Grande (TABARELLI, 1994), seguidos pelas florestas na Serra do Itapety em Mogi das Cruzes (TOMASULLO, 1995); no sul do estado: na Serra de Paranapiacaba - Parque Estadual Carlos Botelho, (DIAS et al., 1995), no Parque Estadual Intervales, em Sete Barras (ALMEIDA-SCABBIA, 1996) e em Pariquera-Açu (IVANAUSKAS, 1997); e ao norte do estado: na Serra da Bocaina, em Bananal (CASTRO, 2001).

Formação Predominante na AII – Floresta Ombrófila Densa Montana

Seguindo a classificação fitoecológica adotada pelo IBGE (IBGE, 1983; 2004b; 2008; VELOSO; GÓES FILHO, 1982; VELOSO et al., 1991; VELOSO, 1992), na AII predomina a formação Montana da Floresta Ombrófila Densa. Esta classificação também foi adotada por Arzolla (2002) e no Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009) para as florestas sobre as serras que formam o Parque Estadual da Cantareira.

A Floresta Ombrófila Densa Montana, na latitude em que a AII está inserida, ocorre entre 500 e 1500 m, onde a estrutura é mantida até próximo ao cume dos relevos dissecados, quando solos delgados ou litólicos influenciam no tamanho dos fanerófitos (plantas lenhosas), que se apresentam menores. A estrutura florestal de dossel uniforme (mais ou menos 20 m) é representada por ecótipos relativamente finos com casca grossa e rugosa, folhas miúdas e de consistência coriácea (VELOSO, 1992).

A Floresta Ombrófila Densa Montana desenvolve-se sobre embasamento Pré-Cambriano e caracteriza-se por apresentar árvores com mais de 25 m de altura. No estrato dominado ocorrem palmeiras, pteridófitas (herbáceas e fetos arborescentes), bromélias e grande quantidade de epífitas e cipós. Os gêneros comuns são *Vochysia*, *Talauma* e *Cariniana*. As espécies arbóreas características são: *Vochysia* spp. e *Clethra brasiliensis*

no estrato dominante, e diversas espécies de Lauraceae, Rubiaceae, Myrtaceae e Melastomataceae no estrato dominado (BRASIL, 1983).

De acordo com a classificação de Eiten (1970), a Floresta Sempre-verde do Planalto, que corresponde parcialmente à Floresta Ombrófila Densa Montana, é uma floresta perenifólia que se inicia na crista da Serra do Mar e estende-se para o interior do Planalto Atlântico. Situa-se entre as Florestas Estacionais Semideciduais, típicas do interior do estado, e as Florestas Ombrófilas que recobrem a serrania costeira.

Associada à Floresta Ombrófila Densa Montana, na AII também é possível identificar manchas de cerrado, como os encraves que ainda hoje ocorrem em Franco da Rocha e Caieiras, protegidos no Parque Estadual do Juquery; além de formações campestres como os campos de altitude no Pico do Jaraguá, restritos a terrenos rochosos no topo de serras, e os campos das planícies fluviais, predominantes ao longo dos cursos d'água de maior porte como a calha do rio Tietê, distribuídos no limite sul da AII.

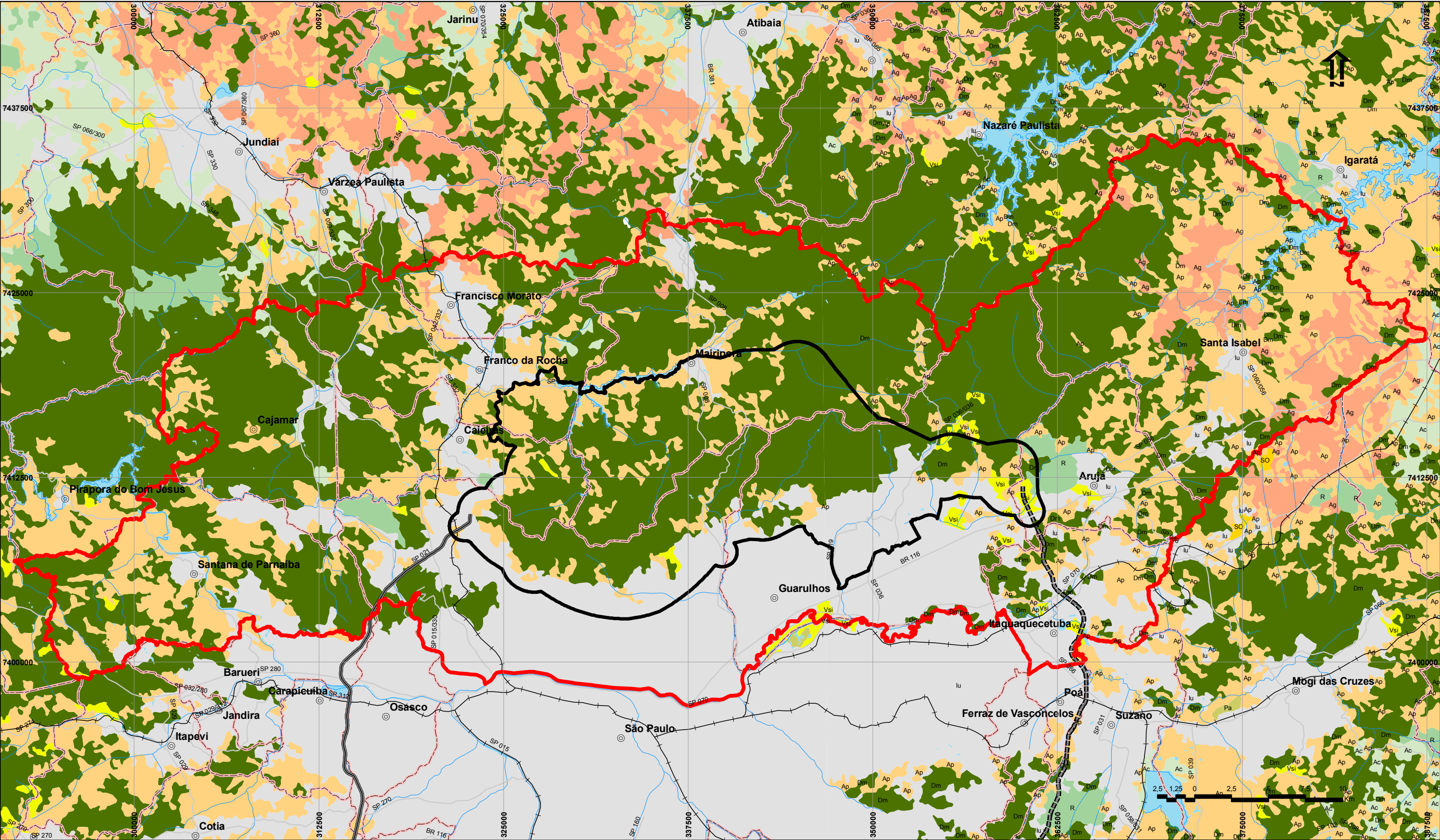
Distribuição da Vegetação na AII

Atualmente, a cobertura vegetal nativa remanescente na AII ainda preserva parte das formações florestais e campestres originais, principalmente sobre as serras e em locais de topografia acidentada, inapropriados para ocupação antrópica ou para a conversão para campos agrícolas. Apesar da presença de trechos maduros de floresta, a cobertura vegetal nativa remanescente é constituída principalmente por vegetação secundária.

O mapeamento regional da cobertura vegetal mais recente e que abrange a região de inserção da AII é apresentado na **Figura 5.2.2.1.b**, adaptado do mapeamento realizado no âmbito do Probio (MMA, 2007), com imagens de satélite Landsat obtidas no intervalo de 2001 a 2003 com resolução espacial de 20 m, apresentado na escala 1:250.000.

Esta figura indica, com exceção do trecho ao sul da AII, grande extensão de cobertura vegetal remanescente da Floresta Ombrófila Densa Montana, entremeada por áreas urbanizadas, pastagens, áreas agrícolas e, em menor extensão, vegetação secundária em estágio inicial. Ressalta-se que a paisagem natural, apesar de fragmentada em alguns trechos, ainda apresenta um contínuo florestal extenso, que extrapola os limites da AII, principalmente nas porções norte-nordeste e noroeste.

De modo geral, observam-se dois grandes blocos de remanescentes da Floresta Ombrófila Densa Montana. O primeiro e mais extenso, distribui-se no centro e ao norte/nordeste da AII sobre as Serras da Cantareira, de Pirucaia, do Bananal, de Itapetinga, de Itaberaba e dos Freitas, abrangendo florestas protegidas por diversas unidades de conservação - Parques Estaduais da Cantareira, de Itaberaba e de Itapetinga (ver Figura 5.2.2.1.d), além de fragmentos florestais no entorno destes parques e inseridos em áreas com características rurais, nos municípios de Mairiporã, Guarulhos, Santa Isabel, Arujá, Caieiras, Franco de Rocha e Francisco Morato. A continuidade desta cobertura vegetal extrapola os limites da AII em direção ao norte e nordeste, nos municípios de Atibaia, Bom Jesus dos Perdões e Nazaré Paulista.

O segundo bloco de remanescentes de vegetação nativa localiza-se a leste do eixo das rodovias dos Bandeirantes e Anhanguera e das sedes dos municípios de Caieiras, Franco da Rocha e Francisco Morato, na porção oeste da AII. E abrange as florestas sobre o maciço do Jaraguá, em São Paulo, e sobre as serras nos municípios de Santana

Jarinu
Atibaia
Jundiaí
Várzea Paulista
Nazaré Paulista
Igaratá
Francisco Morato
Franco da Rocha
Mairiporã
Santa Isabel
Cajamar
Caieiras
Arujá
Pirapora do Bom Jesus
Santana de Parnaíba
Guarulhos
Itaquaquecetuba
Barueri
Carapicuíba
Osasco
Jandira
Itapevi
São Paulo
Poá
Ferraz de Vasconcelos
Suzano
Mogi das Cruzes
Cotia
LEGENDA
Limite da AII
Limite da AID
Trecho Leste (Projeto)
Trecho Oeste Existente
Ferrovias
Rodovias
Hidrografia
Divisão Política Municipal
Vegetação PROBIO
Corpos D'água
Ac - Agricultura
Ag - Agropecuária
Ap - Pecuária (pastagem)
Da - Floresta Ombrófila Densa Aluvial
Db - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas
Dl - Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana
Dm - Floresta Ombrófila Densa Montana
Ds - Floresta Ombrófila Densa Submontana
Fm - Floresta Estacional Semidecidual Montana
Iu - Influência Urbana
NC - Não Classificada
Pa - Formação Pioneira com influência fluvial e/ou lacustre
Pf - Formação Pioneira com influência fluviomarinha
R - Florestamento / Reflorestamento
SN - Savana / Floresta Estacional
SO - Savana / Floresta Ombrófila
Sd - Savana Florestada
Sg - Savana Gramíneo-Lenhosa
Vsi - Vegetação Secundária Inicial
Base Cartográfica: http://sigel.aneel.gov.br/brasil/viewer.htm - acessado em 26/09/08.
FONTE: PROBIO (MMA, 2007). http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/probio/datadownload.htm? - acessado em 21/10/2008
ESCALA: 1:250.000
DES. Nº: 5221b Probio.mxd
DATA: 27/07/2010
REV: Ø
CONSÓRCIO:
JGP
PRIME Engenharia
Dersa
Desenvolvimento Rodoviário S.A.
Figura 5.2.2.1.b:
COBERTURA VEGETAL REMANESCENTE NA AII - PROBIO (2007)

de Parnaíba (Serra do Boturuna ou Voturuna), Cajamar, Caieiras e Franco da Rocha. Nesta região da AII, estas florestas também são predominantemente intercaladas com áreas de características rurais. Verifica-se, também, que estes remanescentes têm continuidade com florestas além dos limites da AII, nos municípios de Jundiaí, Cabreúva e Pirapora do Bom Jesus.

Além dos remanescentes da Floresta Ombrófila Densa Montana, o mapa da Figura 5.2.2.1.b revela trechos com outros tipos de cobertura vegetal e de uso do solo no restante da AII. Pequenas manchas de vegetação secundária em estágio inicial de regeneração ocorrem na porção leste de Guarulhos, em Arujá e em Itaquaquecetuba. Outras manchas deste tipo de vegetação ocorrem dispersas no restante da AII. Algumas áreas expressivas de reflorestamentos na parte leste da AII (município de Arujá) e na porção oeste da AII (extremo oeste do município de São Paulo). Pastagens e campos agrícolas concentram-se no leste da AII (Santa Isabel e Arujá), ao longo do eixo formado pelo vale do rio Juquery (municípios de Mairiporã, Franco da Rocha e Caieiras) e na porção oeste da AII (região de Santana de Parnaíba).

A mancha urbana adensada e consolidada da RMSP domina totalmente o trecho sul da AII - ao sul das serras que formam o contínuo da Cantareira, acompanhando também os principais eixos rodoviários com direção leste (rodovias Presidente Dutra e Ayrton Senna, em Arujá e Itaquaquecetuba). Esta mancha com influência urbana também é contínua em direção ao norte, ao longo da Linha 7 (Rubi), da CPTM (Companhia Paulista de Trens Metropolitanos), no trecho entre a Estação da Luz e Francisco Morato.

Outro mapeamento importante da vegetação regional foi realizado pelo Instituto Florestal (KRONKA et al., 2005) e pode ser visualizado na **Figura 5.2.2.1.c**. Este mapeamento fundamenta-se na interpretação de imagens de satélite LANDSAT de 1998/99, compatível com a escala de análise de 1:50.000. Apesar de ser um pouco mais antigo que o anterior, este mapeamento é mais detalhado e destaca a extensão das áreas secundárias (capoeiras) remanescentes com maior acurácia. Ressalta-se que algumas discrepâncias verificadas entre este mapeamento e o do Probio são observadas não apenas pelo intervalo decorrido entre os mapeamentos, mas principalmente pela escala de trabalho adotada nos mapeamentos e por alguns erros advindos do método de interpretação da cobertura vegetal, no caso do mapa do Probio.

As diferenças mais conspícuas referem-se à extensão das manchas de vegetação natural remanescente lançadas como Floresta Ombrófila Densa Montana, as quais são mais extensas no mapeamento do Probio (Figura 5.2.2.1.b), visto que englobam várias áreas de reflorestamentos homogêneos, principalmente na porção oeste da AII (Cajamar e Caieiras). Neste caso, o mapeamento do Instituto Florestal (Figura 5.2.2.1.c) é mais preciso e próximo da realidade terrestre. Outra diferença entre os mapeamentos refere-se à classificação da mancha de fisionomia campestre que inclui as formações de cerrado de Franco da Rocha inseridas no Parque Estadual do Juquery. No mapeamento do Probio (Figura 5.2.2.1.b) estas áreas estão classificadas como pastagem e no mapeamento do Instituto Florestal (Figura 5.2.2.1.c) aparecem destacadas como Cerrado (Savana). Apesar destas discrepâncias, estes dois mapeamentos indicam o mesmo padrão geral de distribuição da vegetação nativa remanescente, a qual se concentra na porção central e norte-nordeste da AII, predominando nas áreas periféricas e afastadas do centro da RMSP, em terrenos mais movimentados e impróprios para as atividades antrópicas.

Campinas
Vinhedo
Indaiatuba
Louveira
Itatiba
Bragança Paulista
Piracaia
São José dos Campos
Jarinu
Atibaia
Igaratá
Itupeva
Bom Jesus dos Perdões
Nazaré Paulista
Jundiaí
Várzea Paulista
Campo Limpo Paulista
Itu
Francisco Morato
Jacareí
Santa Isabel
Cabreúva
Franco da Rocha
Mairiporã
Cajamar
Caieiras
Arujá
Pirapora do Bom Jesus
Guarulhos
Guararema
Araçariguama
Santana de Parnaíba
Itaquaquecetuba
Barueri
Moji das Cruzes
Osasco
Poá
Jandira
Carapicuíba
Itapevi
Ferraz de Vasconcelos
São Roque
Suzano
Biritiba-Mirim
Cotia
Taboão da Serra
São Caetano do Sul
Vargem Grande Paulista
Santo André
Ibiúna
Embu
Mauá
Ribeirão Pires
São Bernardo do Campo
LEGENDA
Limite da AII
Limite da AID
Trecho Leste (Projeto)
Trecho Oeste Existente
Município de São Paulo
Subprefeituras
Divisa de Municípios
Limite RMSP
Rodovias
Ferrovias
Curso d'água
Represa
Cobertura Vegetal IF:
06, Floresta Ombrófila Densa Montana
10, Floresta Ombrófila em Contato Savana/Floresta Ombrófila
15, Formação Arbórea/Arbustiva-herbácea em Região de Várzea
17, Savana
26, Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Densa Montana
29, Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila em Contato Savana/Floresta Ombrófila
Base Cartográfica: http://sigel.aneel.gov.br/brasil/viewer.htm - acessado em 26/09/08.
FONTE: Mapeamento Digital do Inventário Florestal do Estado de São Paulo (kRONKA ET AL., 2005).
ESCALA: 1:300.000
DES. Nº: cobert vegetal AII.mxd
DATA: 27/07/2010
REV: Ø
CONSÓRCIO:
JGP
PRIME Engenharia
Dersa
Desenvolvimento Rodoviário S.A.
Figura 5.2.2.1.c:
COBERTURA VEGETAL REMANESCENTE NA AII INSTITUTO FLORESTAL - (2005)

A Figura 5.2.2.1.c também revela a presença de importantes remanescentes florestais extensos na paisagem adjacente aos limites da AII, como os do maciço da Serra do Japi na região de Jundiaí e de Cabreúva, a noroeste da AII, e os remanescentes ao norte e nordeste, distribuídos na região de Atibaia, Bom Jesus dos Perdões e Nazaré Paulista. Estes remanescentes da vegetação natural concentrados dentro e no entorno dos limites da AII apresentam um papel fundamental na manutenção da conectividade da paisagem regional, permitindo o fluxo de algumas espécies animais (MAZZEI, 2007) e a manutenção da biodiversidade regional, além dos benefícios intrínsecos da manutenção da vegetação natural na qualidade dos mananciais regionais.

A Figura 5.2.2.1.c discrimina as áreas de Floresta Ombrófila na área de transição entre esta Floresta e a Região do Cerrado, das áreas de Floresta Ombrófila da Região Fitoecológica da Floresta Ombrófila Densa, conforme consta no Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2004b), representado anteriormente na Figura 5.2.2.1.a.

Conforme a Figura 5.2.2.1.c, parte significativa das formações nativas originais, onde não completamente suprimidas, foi substituída por formações secundárias (capoeiras). Mesmo assim, trechos de floresta maduros ainda persistem e, junto com as formações secundárias e reflorestamentos, ainda mantém uma paisagem com conectividade relativamente alta.

As áreas contínuas mais preservadas estão sobre as serras que formam o contínuo da Cantareira, de Itapetinga e de Itaberaba. Ao norte de Guarulhos, oeste de Santa Isabel e leste de Mairiporã concentram-se os remanescentes florestais mais extensos. Neste trecho da AII, a paisagem com características rurais, aliada à distribuição dos remanescentes de vegetação nativa e relacionada à quantidade, extensão e à distância entre estes remanescentes, conferem grande conectividade à paisagem.

Os remanescentes de vegetação secundária ao norte da Serra da Cantareira são considerados zona de amortecimento do Parque Estadual da Cantareira e também são relativamente extensos e próximos entre si, novamente conferindo grande conectividade entre si e entre as florestas situadas no interior deste Parque.

Na porção oeste da AII, a vegetação remanescente encontra-se mais fragmentada, porém ainda ocorrem remanescentes relativamente extensos sobre a Serra do Boturuna (Voturuna) em Santana de Parnaíba. Neste trecho da AII, destacam-se extensas áreas convertidas para reflorestamentos (não representados na figura), localizadas na região de Cajamar, Caieiras e oeste de São Paulo e de Franco da Rocha.

A **Tabela 5.2.2.1.a**, adaptada do Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo (KRONKA et al., 2005), quantifica as áreas de vegetação remanescente em cada um dos municípios que compõem a AII e, para São Paulo, a cobertura vegetal relativa apenas à área abrangida pela AII.

Tabela 5.2.2.1.a
Áreas de vegetação remanescente nos municípios que compõem a AII, com a respectiva condição de fragmentação e indicação de áreas abrangidas por Unidades de Conservação (UC). Adaptado do Inventário Florestal do Estado de São Paulo, Kronka (2001) e de Kronka et al. (2005)

Município	Área total Município (ha)	Veg.Nat. (ha)	%*	Mata (%)	Capoeira (%)	Cerrado (%)	Veg. de Várzea (%)	Número de fragmentos por classe de superfície (ha)				
								< 10	10 – 50	50 - 100	>100	Total
São Paulo (Total)	150.900	32.128	21,3	7.960 (5,3%)	23.627 (15,7%)		84 (0,06%)	478	171	36	33	719
São Paulo (AII)	30.016	6.244	20,8**	4.772 (15,9%)	1.472 (4,9%)			72	26	7	6	111
Mairiporã	30.700	12.125	39,5	3.216 (10,5%)	8.910 (29,0%)			255	142	28	26	451
Guarulhos	33.400	9.867	29,5	6.158 (18,4%)	3.708 (11,1%)			209	91	13	14	324
Santa Isabel	36.100	8.393	23,2	2.810 (7,8%)	5.583 (15,5%)			493	148	14	12	667
Santana de Parnaíba	17.900	4.338	24,2	829 (4,6%)	3.509 (19,6%)			79	66	7	9	161
Franco da Rocha	14.300	3.068	21,5	496 (3,5%)	1.635 (11,4%)	937 (6,6%)		115	30	7	6	158
Arujá	9.600	2.432	25,3	634 (6,6%)	1.798 (18,7%)			178	41	5	3	227
Caieiras	10.400	1.752	16,8	390 (3,7%)	1.323 (12,7%)	39 (0,4%)		48	15	6	2	71
Cajamar	13.200	1.692	12,8	348 (2,6%)	1.344 (10,2%)			57	29	2	4	92
Itaquaquecetuba	8.300	789	9,5	135 (1,6%)	653 (7,9%)			127	23			150
Francisco Morato	4.500	751	16,7		751 (16,7%)			30	4	4	2	40
TOTAL AII	**208.416**	**51.451**	**24,7**	**19.788 (9,5%)**	**30,686 (14,7%)**	**976 (0,5%)**		**1663**	**615**	**93**	**84**	**2452**

* Em relação à área total do município.
** Em relação à área total do município inserida na AII.

São Paulo é o município com maior extensão em área total (150.900 ha) e em maior área de vegetação remanescente (32.128 ha), que corresponde a pouco mais de 20% da área total do município. Sua vegetação remanescente concentra-se na região periférica do município, em fragmentos pequenos, com até 10 hectares. Na AII, a vegetação remanescente no município de São Paulo ocupa 6.244 hectares, sendo mantida a correspondência de cerca de 20% de vegetação nativa remanescente no município. A vegetação nativa remanescente no município de São Paulo está inserida em unidades de conservação – Parques Estaduais da Cantareira, Alberto Löfgren e do Jaraguá, e em áreas particulares contíguas a estes parques, algumas das quais estão sendo propostas a implantação de parques municipais dentro do projeto Borda da Cantareira (SÃO PAULO - Prefeitura, 2010). Predominam áreas de floresta em estágios sucessionais maduros.

Entre os demais municípios da AII, Mairiporã se destaca por apresentar quase 40% de seu território coberto por vegetação nativa – 12.125 hectares. E, apesar de grande parte da vegetação remanescente neste município ter sido classificada como secundária (capoeira), ainda são encontradas importantes áreas de floresta madura, distribuídas principalmente no Parque Estadual da Cantareira, ao sul, e sobre Morro do Juquery, ao norte.

Guarulhos é o 3º município com maior área de remanescentes florestais, com cerca de 30% de seu território coberto por vegetação remanescente (9.867 ha), distribuída em áreas preservadas, principalmente na porção norte do município, sobre as Serras de Pirucaia (PEC), do Bananal e de Itaberaba (no recém-criado PE Itaberaba), além da região do Reservatório do Tanque Grande (APM Tanque Grande). Neste município, as áreas de floresta madura, diferente do que ocorre nos demais municípios, predominam sobre as áreas secundárias.

Além destes três municípios, destaca-se o município de Santa Isabel - o 2º maior em extensão na AII, com 8.393 hectares (23,2% do território do município) com vegetação remanescente. A vegetação remanescente em Santa Isabel concentra-se em suas porções oeste e noroeste, abrangidas pela APA da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e parte do Parque Estadual de Itaberaba

Em termos relativos, os municípios de Arujá (com 25,3% de seu território com cobertura vegetal remanescente), Santana de Parnaíba (24,2%) e Franco de Rocha (21,5%), completam o conjunto dos municípios com mais de um quinto de seus territórios com remanescentes de cobertura vegetal nativa. Entre estes, Franco de Rocha se destaca por apresentar uma mancha expressiva de cerrado, protegido no Parque Estadual do Juquery.

<u>Relação entre a Cobertura Vegetal na AII e as Áreas Protegidas</u>

Em decorrência das características da paisagem na porção norte da RMSP e das características intrínsecas do empreendimento, incluindo os estudos de alternativas locacionais para sua implantação, a área delimitada e avaliada como de influência indireta do Trecho Norte do Rodoanel abrangeu várias áreas naturais de relevante valor biológico e de importantes mananciais de água que abastecem a RMSP. Entre estas áreas, o maciço da Cantareira e o Pico do Jaraguá são os acidentes de relevo mais notáveis na AII. Em geral, estas áreas são constituídas por extensos remanescentes de vegetação nativa e se encontram inseridas em unidades de conservação (ver **Seção**

5.2.4 - Áreas de Interesse Ambiental Legisladas, mais adiante). De fato, 49,3% (101.992 hectares) da AII se encontra em áreas com algum tipo de proteção legal, abrangido pelas categorias do SNUC.

A **Figura 5.2.2.1.d** sobrepõe a cobertura vegetal remanescente e a localização das unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável na AII, onde se destacam o Parque Estadual da Cantareira, no centro da AII, e os Parques Estaduais do Jaraguá, do Juquery, além de parte dos recém-criados Parques Estaduais de Itaberaba e de Itapetinga e das APAs do Sistema Cantareira, de Cajamar e da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Ressalta-se que a vegetação sobre as serras que compõem o Parque Estadual da Cantareira formam a maior floresta urbana do mundo e que estas florestas têm continuidade com a vegetação que forma o Cinturão Verde da RMSP.

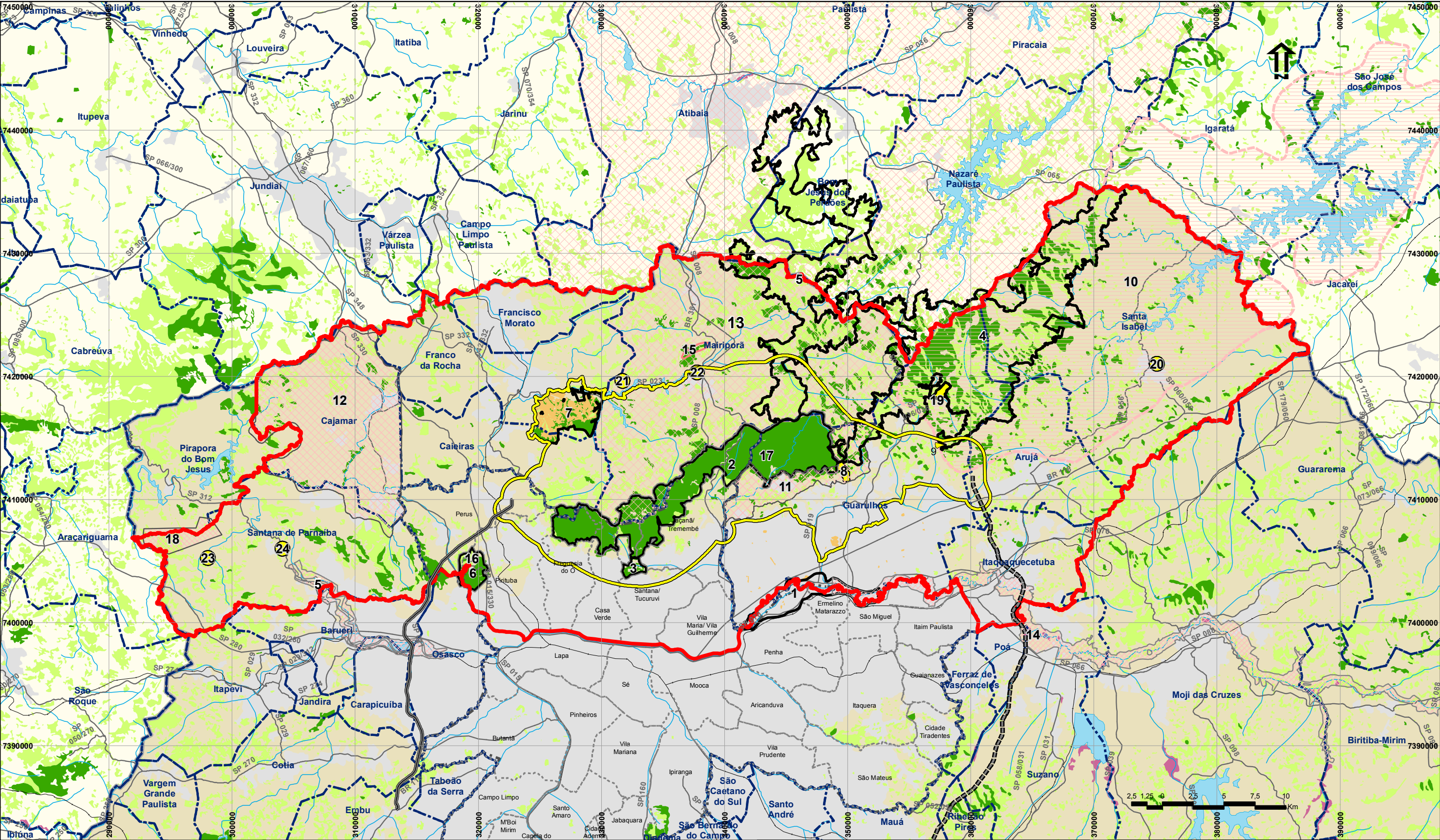
Nota-se que a maior parte da cobertura vegetal remanescente na AII encontra-se inserida em áreas protegidas na forma de unidades de conservação. De fato, 72,7% da cobertura vegetal remanescente na AII (37.409 hectares) encontram-se em áreas com algum tipo de proteção legal, seja de proteção integral (20.940 hectares) ou de uso sustentável (16.469 hectares, excluídos trechos sobrepostos às áreas de proteção integral). Fora das unidades de conservação estabelecidas ou em processo de criação e regulamentação a paisagem natural encontra-se fortemente fragmentada e com elevada quantidade de remanescentes secundários, destacando-se apenas os remanescentes na região de Santana de Parnaíba, no extremo oeste da AII.

A Importância da Vegetação Remanescente e da Serra da Cantareira para a RMSP

A maior parte da vegetação nativa remanescente na AII está situada sobre as Serras da Cantareira, de Pirucaia, do Bananal e de Itaberaba, onde formam um contínuo florestal constituído por formações vegetais naturais em diferentes estágios sucessionais. Este contínuo florestal faz parte do Cinturão Verde de São Paulo e encontra-se, em sua maior parte, inserido em unidades de conservação de proteção integral, a saber, o Parque Estadual da Cantareira, o Parque Estadual de Itaberaba, o Parque Estadual da Serra de Itapetinga e o Parque Estadual de Juquery.

Entre estas unidades de conservação, o Parque Estadual da Cantareira (PEC) é a unidade de conservação que ocupa a posição central e estratégica na área de estudo, visto que sua presença determinou a proposição e a avaliação de alternativas de implantação do segmento norte do Rodoanel com traçados ao sul e ao norte deste parque.

Associados aos remanescentes da vegetação nativa, alguns trechos da AII concentram reflorestamentos de pinus e de eucaliptos, com ou sem regeneração florestal no sub-bosque, que atuam ampliando este contínuo florestal na porção norte da AII e sobre as serras em direção ao interior do estado, e.g., as Serras de Itaberaba, Itapetinga e da Mantiqueira.

A presença desses importantes remanescentes de vegetação nativa no chamado Cinturão Verde de São Paulo, traz inúmeros benefícios tanto para a cidade de São Paulo quanto para sua região metropolitana. Entre os mais importantes, o Plano de Manejo do PEC (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009) cita: a proteção aos mananciais que abastecem as cidades da RMSP; o conforto climático, que impede o avanço das ilhas de calor em direção à periferia; a conservação da biodiversidade; a proteção de solos em áreas

LEGENDA
Limite da AII
Limite da AID
Trecho Leste (Projeto)
Trecho Oeste Existente
IF
Cobertura Vegetal
Savana
Mata
Vegetação Secundária/Capoeira
Várzea
Rodovias
Ferrovias
Curso d'água
Divisa de Municípios
Unidades de Conservação de Proteção Integral:
1- Parque Ecológico do Tietê
2- Parque Estadual da Cantareira
3- Parque Estadual da Capital ou Alberto Loefgren
4- Parque Estadual de Itaberaba
5- Parque Estadual de Itapetinga
6- Parque Estadual do Jaraguá
7- Parque Estadual do Juquery
8- Parque Natural Municipal da Cultura Negra-Sítio da Candinha
9- Reserva Biológica Burle Marx
Unidades de Conservação de Uso Sustentável:
10- APA da Bacia Hidrográfica do Rio Paraiba do Sul
11- APA Cabuçu Tanque Grande
12- APA Cajamar
13- APA Sistema Cantareira
14- APA Várzea do Rio Tietê
15- Área Tombada Morro do Juquery e Pico Olho D'água
16- Área Tombada do Pico do Jaraguá
17- Área Tombada Reserva Estadual da Cantareira e Horto Florestal
18- Área Natural Tombada Serra do Voturuna
19- Floresta Estadual de Guarulhos
20- RPPN Fazenda Rio dos Pilões
21- RPPN Paraíso
22- RPPN Sítio Capuavinha
23- RPPN Voturuna I
24- RPPN Voturuna II
FONTE: Mapeamento Digital do Inventário Florestal do Estado de São Paulo 2005 (IF)
ESCALA: 1:300.000
DES. Nº: Figura 5221d UCs.mxd
DATA: 06/08/2010
REV: Ø
CONSÓRCIO:
JGP
PRIME Engenharia
Dersa
Desenvolvimento Rodoviário S.A.
Figura 5.2.2.1.d:
Cobertura Vegetal na AII e Localização das Unidades de Conservação
2,5 1,25 0 2,5 5 7,5 10 Km
Campinas
Valinhos
Vinhedo
Louveira
Itatiba
Paulista
Piracaia
São José dos Campos
Itupeva
Jarinu
Atibaia
Igaratá
Jundiaí
Bom Jesus dos Perdões
Nazaré Paulista
Indaiatuba
Várzea Paulista
Campo Limpo Paulista
Jacareí
Cabreúva
Francisco Morato
Mairiporã
Santa Isabel
Franco da Rocha
Cajamar
Caieiras
Pirapora do Bom Jesus
Arujá
Guararema
Perus
Guarulhos
Araçariguama
Santana de Parnaíba
Itaquaquecetuba
Pirituba
Barueri
Osasco
Poá
Ferraz de Vasconcelos
Moji das Cruzes
São Roque
Itapevi
Jandira
Carapicuíba
Lapa
Sé
Mooca
Penha
São Miguel
Itaim Paulista
Ermelino Matarazzo
Aricanduva
Itaquera
Guaianazes
Cidade Tiradentes
Pinheiros
Butantã
Vila Mariana
Vila Prudente
São Mateus
Ipiranga
Cotia
Vargem Grande Paulista
Taboão da Serra
Embu
Campo Limpo
Santo Amaro
São Caetano do Sul
Santo André
São Bernardo do Campo
Mauá
Ribeirão Pires
Suzano
Biritiba-Mirim
Ibiúna
Casa Verde
Santana/Tucuruvi
Vila Maria/Vila Guilherme
Freguesia do Ó
Jaçanã/Tremembé
M'Boi Mirim
Capela do Socorro
Jabaquara
Cidade Ademar
Diadema

vulneráveis; a possibilidade de uso para recreação; o estímulo à realização de pesquisas e a novas descobertas científicas; e o estimulo ao desenvolvimento de atividades de geração de renda mais sustentáveis.

No entanto, o constante avanço da mancha urbana em direção à periferia vem degradando os recursos naturais desta região sem deter-se nos obstáculos naturais, como os paredões cristalinos da Serra da Cantareira na região central da AII, ao norte da RMSP. Nesse sentido, a Fundação Florestal (2009) estabelece como algumas das principais ameaças verificadas para esta região: a especulação imobiliária; grandes obras de infra-estrutura; legislação inadequada e/ou descumprida; regulamentação fundiária precária; extração ilegal de recursos florestais; mineração; presença e deposição de lixo urbano; poluição atmosférica e instalação de atividades ou empreendimentos potencialmente poluidores.

Para auxiliar a deter o avanço dessas ameaças sobre a região, que é tão importante para a RMSP, e potencializar todos os benefícios já proporcionados por ela, o governo do estado criou duas novas unidades de conservação, ampliando o sistema de áreas protegidas da região, que, conjuntamente com o Parque Estadual da Cantareira compõem o maior remanescente florestal protegido de toda a região metropolitana de São Paulo - o Sistema de Áreas Protegidas do Contínuo da Cantareira: Serra do Itaberaba e de Itapetinga (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010).

Levantamentos da vegetação na região da AII

A flora da região que engloba a AII provavelmente começou a ser estudada na primeira metade do século XIX, quando da passagem de expedições científicas e de alguns naturalistas pela Província de São Paulo e seus arredores, como Spix, Martius, Langsdorff, Saint-Hilaire, entre outros. Os primeiros registros específicos para a flora região da AII, entretanto, datam do final do século XIX, quando Alberto Löfgren iniciou estudos sistemáticos sobre a flora da Serra da Cantareira (GUILLAUMON, 1989 apud ARZOLLA, 2002). Aos estudos de Löfgren, seguiram os de Mansueto Koscinski e Dom Bento Pickel, que, partir do final da década de 1920 até 1950, realizaram intenso trabalho de coleta, identificação de espécies e elaboração de exsicatas, contribuindo para a formação do importante acervo do Herbário Dom Bento Pickel (SPSF), do Instituto Florestal (ARZOLLA, 2002; ARZOLLA et al., 2009).

Porém, foi apenas a partir do final da década de 1970 que começaram a ser publicados estudos sobre a flora da Serra da Cantareira (BARBOSA et al., 1977/78, apud ARZOLLA, 2002). Ao longo da década de 1980 até o presente, vários levantamentos da composição florística do estrato arbóreo foram empreendidos (BAITELLO, 1982; BAITELLO; AGUIAR,1982; BAITELLO et al., 1992; 1993; TABARELLI, 1994; TABARELLI; MANTOVANI, 1997; FLUMINHAM-FILHO, 2003, ARZOLLA, 2002; ARZOLLA et al., 2007; 2009), além de outros estudos botânicos e de caracterização ecológica de algumas espécies (BAITELLO et al., 1983/1985; FLORSHEIM; BARBOSA, 1983/1985; PASTORE, 1987; SILVA; AGUIAR, 1999; SILVA et al.; 2000; SILVA, 2006; NAKASHIMA; FIGLIOLIA, 2007; BARDELLI et al., 2008). Estes estudos constataram espécies ainda não registradas para o Parque, além de espécies consideradas ameaçadas de extinção, indicando que a flora do Parque necessita de estudos sobre sua composição florística e destacando a importância das suas florestas secundárias.

Ao analisar a similaridade florística do componente arbóreo da Serra da Cantareira com outras formações do Estado de São Paulo, Arzolla (2002) concluiu que a vegetação da Serra da Cantareira apresenta maior afinidade florística com as serranias do Planalto Atlântico, entre elas o reverso da Serra do Mar, a Serra de Paranapiacaba (sul do Estado de São Paulo) e a Serra da Bocaina, em Bananal, em função de climas mais frios e úmidos (MATTOS et al., 2010).

Outras contribuições para o conhecimento da flora e da vegetação na região da AII constituem o trabalho de Souza et al. (2009), sobre a flora arbóreo-arbustiva do PE do Jaraguá, e os de Gandolfi (1991) e Gandolfi et al. (1995) sobre a flora arbóreo-arbustiva na floresta residual do Aeroporto Internacional de São Paulo / Guarulhos.

O Plano de Manejo do PEC (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009) constitui a mais recente compilação de dados e estudos sobre a Serra da Cantareira.

5.2.2.2
Fauna Terrestre Associada

A região onde se insere o Trecho Norte do Rodoanel apresenta uma característica importante e distinta do restante da RMSP que diferencia este trecho dos outros trechos do Rodoanel: a presença do Parque Estadual da Cantareira (PEC). A natureza montanhosa da área do PEC, aliada a proteção dada pela existência da unidade de conservação faz com que o padrão de ocupação humana da área difira do padrão predominante na RMSP em geral.

É notável que a Serra da Cantareira possua ocupação humana em quase toda a sua extensão, com exceção dos pontos mais íngremes e sob controle mais rígido da Fundação Florestal. Essa ocupação, entretanto, se dá em menor escala do que o observado nas outras regiões atravessadas pelo Rodoanel Mario Covas, inclusive no Trecho Sul, onde o grau de ocupação era não só maior, mas mais intenso, e a fragmentação das áreas de vegetação nativa bem mais acentuada.

A fauna de vertebrados terrestres da região metropolitana de São Paulo, área onde se situa todo o Rodoanel, vem convivendo desde o início do processo de colonização com as alterações nessa paisagem. Dessa forma, a fauna que hoje existe na região metropolitana é uma mistura das espécies que resistiram às alterações com algumas espécies introduzidas. Deveria, portanto, esperar uma grande uniformidade nas amostragens em toda a área, mas isso não ocorre porque as alterações antrópicas foram distintas nas diversas áreas, como resultado da história da própria ocupação e na natureza do terreno.

O processo de ocupação do território deu-se segundo uma com a ocupação das melhores áreas para agricultura foram mais rapidamente ocupadas e desenvolvidas que outras áreas, e as porções mais montanhosas tiveram uso distinto daquelas mais planas. Além disso, uma vez que a própria capital se manteve como cidade de pequeno porte até praticamente a segunda metade do século XIX, e as regiões mais distantes do centro permaneceram rurais ou mesmo silvestres por mais tempo, alterando este perfil somente mais recentemente em função de terem sido pressionadas pelo desenvolvimento do entorno e do impressionante incremento populacional da região metropolitana no século XX (TOLEDO, 2003).

De fato, praticamente todo o estado de São Paulo, até cerca de meados do século XIX, era quase completamente silvestre, e a ocupação não-silvícola estava restrita ao entorno do que era então um punhado de vilas e pequenas cidades (COSTA, 1986). A vegetação original da área era predominantemente de floresta ombrófila densa (HUECK; SEIBERT, 1981) e o clima da região de estudo é úmido o ano todo, mas com uma estação menos úmida mais extensa que aquele da Serra do Mar litorânea, e por outro lado mais úmido que o clima do interior do Estado de São Paulo, pouco ao norte de Campinas, o qual apresenta uma estação seca bem mais definida

O resultado desse processo histórico particular resultou na criação de um mosaico de áreas em variados estados de conservação, e a cada uma dessas áreas cabe um remanescente faunístico que se revela distinto, às vezes de forma aleatória, e que consiste no conjunto de espécies que sobreviveram ali até o momento. Nesse caso, o maior remanescente florestal representado pelo Parque Estadual da Cantareira (PEC) e de outras Unidades de Conservação (UC) no entorno do PEC como as 6 (seis) Unidades

de Conservação Estadual: Parque Ecológico do Tietê, Parque do Juquery, Löfgren, do Jaraguá, Itaberaba, Itapetinga; além dos 12 parques municipais (Anhanguera, Cidade Toronto, Jacintho Alberto, Jardim Felicidade, Lions Club Tucuruvi, Linear do Fogo, Pinheirinho d'Água, Rodrigo de Gásperi, São Domingos, Tenente Brigadeiro Faria Lima, Trote e Vila dos Remédios) e as APAs apresentadas na **Seção 5.2.4.1**.

Essas UCs estão localizadas nos 9 (nove) municípios do Estado de São Paulo no limite da AII (Cajamar, Santana de Parnaíba, Caieiras, Francisco Morato, Franco da Rocha, Mairiporã, Guarulhos, Arujá e Santa Isabel). Portanto, a elaboração da análise da fauna para essa seção, considerou os registros científicos desses municípios a partir de buscas em bases de pesquisa como Sistema Integrado de Biblioteca (SIBI), Google Scholar, Dedalus e consultas nas coleções do Museu de Zoologia de São Paulo (MZUSP).

Os resultados desses levantamentos permitiram os registros de diversas publicações com vertebrados terrestres, principalmente na área do PEC, em demais unidades de conservação inseridas na AII como os Planos de Manejo do PEC e da RPPN Rio dos Pilões e dados dos levantamentos faunísticos realizados pelo Departamento de Parques e Áreas Verdes de São Paulo (ALMEIDA; VASCONCELLOS, 2007), lista atualizada da fauna silvestre do município de São Paulo (SÃO PAULO, 2010) e levantamento de fauna realizado no município de Guarulhos (GUARULHOS, 2010). Os resultados dos levantamentos bibliográficos estão apresentados em subseções taxonômicas a seguir.

Mastofauna

Para a Mastofauna, a fauna de mamíferos original da área de estudo é a mesma em toda a Região Metropolitana de São Paulo, sendo tipicamente a fauna da Floresta Atlântica do Sudeste. A **Tabela 5.2.2.2.a**, abaixo, apresenta simultaneamente uma lista de táxons com ocorrência conhecida, seja atual ou passada, representado por 0 (zero). A nomenclatura foi baseada principalmente em Wilson e Reeder (2005), e atualizada onde necessário no caso de existir revisão mais recente. As referências representadas de 1 a 11 indicam a existência comprovada das espécies de mamíferos identificadas na AII.

Dentre os registros de mamíferos com ocorrência comprovada, destaca-se os trabalhos de quirópteros realizados por Aires (2003) entre janeiro de 2000 a fevereiro de 2001 na área do PEC. Os resultados desse estudo indicaram a presença de 22 espécies de morcegos, incluindo as famílias Molossidae, Vespertilionidae e Phyllostomidae. Ainda, quanto aos morcegos há trabalhos sobre extensão de distribuição e com ectoparasitas em morcegos como em Sodré e Uieda (2006) que publicaram o primeiro registro do morcego-fantasma (*Diclidurus scutatus*) proveniente possivelmente da Serra da Cantareira; Bertola et al. (2005) identificaram dípteros parasitas em 22 espécies de morcegos no PEC. As famílias de morcegos foram representadas pelos Molossidae, Vespertilionidae e Phyllostomidae (Subfamilies Phyllostominae, Glossophaginae, Stenodermatinae, Carollinae, Desmodontinae).

Outros estudos com mamíferos, porém com a fauna de pequeno porte não-voadora foram realizados na área do PEC por Nieri-Bastos et al. (2004), incluindo o registro de ectoparasitas em 12 espécies de roedores: *Blarinomys breviceps, Juliomys pictipes, Mus musculus, Nectomys squamipes, Euryoryzomys, Oxymycterus hispidus, Rhipidomys mastacalis, Thaptomys nigrita, Akodon sp, Brucepattersonius sp, Delomys* sp *e Oligoryzomys* sp.

Além disso, durante o Monitoramento de Fauna na área do empreendimento CDR Pedreira coordenado por Favorito (2006) registrou a presença 29 espécies de mamíferos de pequeno porte, incluindo a não identificação de espécie até o nível de gênero para *Akodon, Brucepattersonius, Oligoryzomys, Oryzomys, delomys, Oxymycterus, Phyllomys, Sciurus, Marmosops* e *Monodelphis.*

Quanto às espécies de médio e grande porte, Penteado (2006) analisou a abundância de carnívoros silvestres em diversos fragmentos da Mata Atlântica do Estado Paulista, incluindo a área do PEC. O estudou permitiu registrar a presença de 11 (onze) espécies de mamíferos terrestres, entre eles: *Puma concolor, Leopardus pardalis, Puma yaguaroundi, Leopardus wiedii, Leopardus tigrinus, Cerdocyon thous, Procyon cancrivorus, Nasua nasua, Eira barbara, Galictis sp* e *Didelphis* sp.

Para as espécies de primatas, Ribeiro et al. (2007) estudaram a avaliação do potencial de bugios *(Alouatta clamitans*) como dispersores de sementes no PEC, bem como Cunha e Jalles-Filho (2007) sobre o uso de vocalização dos grupos de bugios (*A. guariba clamitans*) como mecanismo de defesa ativa de território. Já Trevelin et al. (2007) analisaram a abundância, uso de hábitat e dieta de *Callicebus nigrifrons* no PEC. Carminatti (2009) analisou o comportamento parental para o gênero *Cebus* na área do Parque Ecológico do Tietê e Milanelo et al. (2009), registraram a presença de um nematóide em *Nasua nasua*.

O Plano de Manejo do PEC (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009) registrou 97 espécies de mamíferos listados na **Tabela 5.2.2.2.a.** Dentre os mamíferos registrados na área do PEC e citados no Plano de Manejo, destaca-se *Cebus nigritus, Callicebus nigrifrons, Alouatta clamitans, Callithrix aurita, Didelphis aurita* e *Gracilinanus microtarsus* endêmicos da Mata Atlântica; *Callithrix* spp – considerada espécie invasora; *Leopardus pardalils, L. tigrinus* e *Puma concolor* ameaçados no estado de São Paulo e IBAMA

Informações citadas no Plano de Manejo da RPPN Rio dos Pilões (BIOMÉTRICA, 2006) foram consideradas nessa análise também. Essa unidade de conservação localiza-se no município de Santa Isabel, na Região Metropolitana de São Paulo, fazendo limites com as cidades de Igaratá, Arujá, Mogi das Cruzes, Guararema, Jacareí, Nazaré Paulista e Guarulhos. O levantamento com o grupo da mastofauna indicou a presença de 9 espécies de marsupiais, sendo o gênero *Monodelphis* com duas espécies não identificadas até o nível de espécie; 4 roedores da família Cricetidae do gênero Akodon identificados apenas como espécie de 1 a 4; *Blarinomys breviceps*, *Oligoryzomys* sp, cinco espécies da família Muridae não identificados denominados como Espécie 1 a 5; *Sciurus aestuans* (esquilo), duas espécies de médio e grande porte de roedores (*Dasyprocta azarae, Hydrochoerus hydrochaeris*), 17 espécies de morcegos, duas espécies de primatas (*Callithrix aurita* e *Callicebus personatus*), uma espécie de callitrichídeo não identificado até o nível de espécie; um dasypodídeo não identificado (tatu), 7 espécies de carnívoros, um tayassuídeo (*Tayassu pecari*) e *Bradypus variegatus*.

Os levantamentos realizados pela equipe do DEPAVE (ALMEIDA; VASCONCELLOS, 2007) em 12 (dozes) parques municipais (Anhanguera, Chácara das Flores, Chico Mendes, Cidade de Toronto, Jardim Felicidade, Lions Club Tucuruvi, Pinheirinho D'água, Rodrigo de Gaspari, Santa Amélia, São Domingos, Vila Guilherme e Vila dos Remédios) permitiram o registro de 20 espécies de mamíferos. Dentre eles, destaca-se *Gracilinanus microtarsus, Micoureus demerarae, Monodelphis americana, Caluromys philander, Philander frenatus, Lutreolina crassicaudata, Callicebus nigrifrons, Nasua nasua, Mazama*

gouazoubira, Sphiggurus villosus, entre outras. Ressalta-se que a taxonomia dos mamíferos acima e na **Tabela 5.2.2.2.a** seguiram a indicação dos autores.

Nessa análise foram considerados ainda, espécies de mamíferos registrados nos Parques Municipais Linear do Bispo, Linear Bananal – Canivete e Fazenda Santa Maria, apesar de estarem localizados na AID, as informações obtidas por meio do DEPAVE foram incorporados como um todo e permitirão uma análise comparativa para todos os grupos de vertebrados amostrados. A Lista do DEPAVE nesses três Parques incluem *Dasypus* e *Callithrix* registrados até o nível de gênero, e mais duas espécies de primatas, *Callicebus nigrifrons* e *Alouatta clamitans*, além de *Nasua nasua, Mazama gouazoubira* e *Guerlinguetus ingrami*, todos registrados em levantamentos da AII, bem como os dados da Lista de Fauna do município de Guarulhos publicada no Diário Oficial do Município de Guarulhos em 11 de junho de 2010, no qual os registros da mastofauna coincidem com os dados do município de São Paulo, sem acréscimo de espécies.

A seguir a **Tabela 5.2.2.2.a** apresenta os registros de mamíferos na região metropolitana de São Paulo com ocorrência conhecida, seja atual ou passada (0) e registros com ocorrência comprovada na AII (1-13) e informações da fauna silvestre obtidas dos Parques Municipais inseridas na AID (14 a 16). De maneira geral, a taxonomia com ocorrência de mamíferos denominado como 0 (zero) seguiu Wilson e Reeder (2005). No entanto, as demais referências (1 a 16) respeitaram a taxonomia determinada por cada autor.

Tabela 5.2.2.2.a
Fauna de Mamíferos Silvestres da Região Metropolitana de São Paulo e Guarulhos com ocorrência conhecida, seja atual ou passada (0) e registros com ocorrência comprovada na AII (1-13) e dados de Parques Municipais localizados na AID

Ordem	Família	Gênero e espécie	Nome popular	*Referências*
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	*Gracilinanus agilis*	Cuíca	1
		Gracilinanus microtarsus	Cuíca	1,2, 10
		Marmosops incanus	Cuíca	11
		Marmosops paulensis	Cuíca	1, 11
		Metachirus nudicaudatus	Cuíca	0
		Micoureus demerarae	Cuíca	1,2, 10
		Micoureus paraguayanus	Cuíca	1
		Monodelphis americana	Cuíca	1,2, 10, 11
		Monodelphis emiliae	Cuíca	10
		Monodelphis iheringi	Cuíca	0
		Monodelphis scalops	Cuíca	11
		Monodelphis sorex	Cuíca	0, 13
		Monodelphis kunsi	Cuíca	0
		Monodelphis unistriata	Cuíca	0
		Caluromys philander	Cuíca	2
		Chironectes minimus	cuíca-d'água	0, 13
		Didelphis aurita	gambá	1,2, 9, 11, 12, 13
		Didelphis albiventris	gambá	2, 9, 13
		Didelphis marsupialis	gambá	10
		Philander frenatus	Cuíca	1,2, 11, 13
		Lutreolina crassicaudata	Cuíca-d'água	2, 9, 13

Tabela 5.2.2.2.a
Fauna de Mamíferos Silvestres da Região Metropolitana de São Paulo e Guarulhos com ocorrência conhecida, seja atual ou passada (0) e registros com ocorrência comprovada na AII (1-13) e dados de Parques Municipais localizados na AID

Ordem	Família	Gênero e espécie	Nome popular	*Referências*
PILOSA	Myrmecophagidae	*Tamandua tetradactyla*	Tamanduá-mirim	1, 13
	Bradypodidae	*Bradypus variegatus*	Preguiça	1, 9, 10, 13
CINGULATA	Dasypodidae	*Euphractus sexcinctus*	Tatu-peba	1,2, 9, 13
		Cabassous tatouay	Tatu-de-rabo-mole	1
		Dasypus novemcinctus	Tatu-galinha	1,2, 9, 12, 13
		Dasypus septemcinctus	Tatuí	0
PRIMATES	Cebidae	*Callithrix aurita*	sagüi-da-serra	10, 13
		Callithrix jacchus	Sagui	9, 13
		Callithrix penicillata *	sagui	0
		Cebus nigritus	macaco prego	1
		Cebus cf. *libidinosus* *	Macaco-prego	0
	Pithecidae	*Callicebus nigrifrons*	Sauá	1, 2, 4, 9, 13, 14**, 15**
		Callicebus personatus	Sauá	10
	Atelidae	*Alouatta fusca clamitans*	Bugio	1,5, 16**
		Alouatta fusca guariba	Bugio	9
		Brachyteles arachnoides	Mono carvoeiro	0
CHIROPTERA	Emballonuridae	*Diclidurus scutatus*	Morcego	6
		Peropteryx kappleri	Morcego	0
		Peropteryx macrotis	Morcego	0
		Saccopteryx leptura	Morcego	0
	Noctilionidae	*Noctilio albiventris*	Morcego-pescador	0
		Noctilio leporinus	Morcego	0
	Phyllostomidae			0
	Desmodontinae	*Desmodus rotundus*	Morcego-vampiro	6, 7, 9, 10, 13
		Diaemus youngi	Morcego	9, 10, 13
		Diphylla ecaudata	Morcego	6, 13
	Glossophaginae	*Anoura caudifera*	Morcego	6, 7, 9, 13
		Anoura geoffroyi	Morcego	6, 7, 9, 13
		Glossophaga soricina	Morcego	6, 7, 9, 13
		Lonchopylla mordax	Morcego	0
	Phyllostominae	*Chrotopterus auritus*	Morcego	9, 13
		Lonchorhina aurita	Morcego	0
		Lophostoma silviculum	Morcego	0
		Macrophyllum macrophyllum	Morcego	0
		Micronycteris megalotis	Morcego	6, 9, 10, 13
		Micronycteris minuta	Morcego	6
		Micronycteris schmidtorum	Morcego	0
		Mimon bennettii	Morcego	6, 10
		Mycronicteris megalotis	Morcego	6
		Mycronicteris minuta	Morcego	6
		Phylloderma stenops	Morcego	0
		Phyllostomus elongates	Morcego	0
		Phyllostomus hastatus	Morcego	0

Tabela 5.2.2.2.a
Fauna de Mamíferos Silvestres da Região Metropolitana de São Paulo e Guarulhos com ocorrência conhecida, seja atual ou passada (0) e registros com ocorrência comprovada na AII (1-13) e dados de Parques Municipais localizados na AID

Ordem	Família	Gênero e espécie	Nome popular	*Referências*
CHIROPTERA	Phyllostominae	*Tonatia bidens*	Morcego	0
		Trachops cirrhosus	Morcego	0
	Carolliinae	*Carollia perspicillata*	Morcego	6, 7, 9, 10, 13
	Stenodermatinae	*Artibeus fimbriatus*	Morcego	6, 7, 9, 10
		Artibeus glaucus	Morcego	
		Artibeus lituratus	Morcego	6, 7, 9, 10, 13
		Artibeus obscurus		6
		Artibeus planirostris	Morcego	6
		Platyrrhinus lineatus	Morcego	6, 7, 9, 13
		Platyrrhinus recifinus	Morcego	0
		Pygoderma bilabiatum	Morcego	6, 7
		Sturnira lilium	Morcego	6, 7, 9, 10, 13
		Sturnira tildae	Morcego	6, 7, 9, 13
		Uroderma bilobatum	Morcego	0
		Vampyressa pusilla	Morcego	0
	Furipteridae	*Furipterus horrens*	Morcego	0
	Thyropteridae	*Thyroptera tricolor*	Morcego	0
	Molossidae	*Cynomops paranus*	Morcego	0
		Eumops auripendulus	Morcego	6, 9, 13
		Eumops bonariensis	Morcego	0
		Eumops glaucinus	Morcego	9, 13
		Eumops hansae	Morcego	0
		Eumops perotis	Morcego	9, 13
		Molossops temminckii	Morcego	0
		Molossops neglectus	Morcego	6, 7
		Molossus negletus	Morcego	1
		Molossus molossus	Morcego	6, 9, 10, 13
		Molossus rufus	Morcego	6, 9, 13
		Nyctinomops laticaudatus	Morcego	6, 9, 13
		Nyctinomops macrotis	Morcego	9, 13
		Promops nasutus	Morcego	9, 13
		Tadarida brasiliensis	Morcego	9, 13
	Vespertilionidae	*Eptesicus brasiliensis*	Morcego	6, 7, 10
		Eptesicus diminutus	Morcego	6, 7
		Eptesicus furinalis	Morcego	6, 9, 13
		Histiotus velatus	Morcego	6, 7, 9, 10, 13
		Lasiurus blossevillii	Morcego	0
		Lasiurus borealis	Morcego	9, 13
		Lasiurus cinereus	Morcego	9, 13
		Lasiurus ebenus	Morcego	0
		Lasiurus ega	Morcego	9, 13
		Myotis albescens	Morcego	6, 7
		Myotis levis	Morcego	6, 7
		Myotis nigricans	Morcego	6, 7, 9, 10, 13
		Myotis riparius	Morcego	6, 7
		Myotis ruber	Morcego	6, 7, 9, 13

Tabela 5.2.2.2.a
Fauna de Mamíferos Silvestres da Região Metropolitana de São Paulo e Guarulhos com ocorrência conhecida, seja atual ou passada (0) e registros com ocorrência comprovada na AII (1-13) e dados de Parques Municipais localizados na AID

Ordem	Família	Gênero e espécie	Nome popular	*Referências*
CARNIVORA	Canidae	*Canis lupus*	Cachorro doméstico	8, 12
		Cerdocyon thous	Cachorro-do-mato	1,2, 8, 9, 10, 12, 13
		Chrysocyon brachyurus	Lobo guará	8
		Speothos venaticus	Cachorro-do-mato-vinagre	1
	Felidae	*Leopardus pardalis*	Jaguatirica	1, 8, 10, 13
		Leopardus tigrinus	Gato-do-mato	1, 8, 9, 13
		Leopardus wiedii	Gato-do-mato	8
		Felis catus	Gato doméstico	1, 12
		Panthera onca	Onça pintada	0
		Puma concolor	Suçuarana	1, 8, 9, 10, 13
		Puma yagouaroundi	Gato mourisco	1
	Mustelidae	*Conepatus semistriatus*	Cangambá	0
		Eira barbara	Irara	1, 8, 9, 10, 12, 13
		Galictis cuja	Furão	1,2, 9, 13
		Lontra longicaudis	Lontra	1, 9, 10, 13
		Pteronura brasiliensis	Ariranha	0
	Procyonidae	*Nasua nasua*	Quati	1,2, 8, 9, 10, 13
		Procyon cancrivorus	Guaxinim	1, 8, 9, 10, 12, 13
ARTIODACTYLA	Tayassuidae	*Pecari tajacu*	Cateto	0, 13
		Tayassu pecari	Queixada	0, 10
	Cervidae	*Mazama americana*	Veado mateiro	1
		Mazama gouazoubira	Veado catingueiro	1,2, 9, 13, 15*
PERISSODACTYLA	Tapiridae	*Tapirus terrestris*	Anta	0
RODENTIA	Sciuridae	*Guerlinguetus ingrami*	Serelepe	2, 6, 9, 13, 15**
		Sciurus aestuans	Serelepe	10
	Cricetidae	*Abrawayaomys ruschii*	Rato silvestre	0
		Akodon cursor	Rato do mato	6
		Akodon montensis	Rato do mato	6
		Akodon sanctipaulensis	Rato do mato	0
		Akodon serrensis	Rato do mato	0
		Bibimis labiosus		11
		Blarinomys breviceps	Rato do mato	3, 6, 10
		Brucepattersonius soricinus	Rato do mato	0
		Brucepattersonius iheringi	Rato do mato	1
		Delomys dorsalis	Rato do mato	6
		Delomys sublineatus	Rato do mato	6
		Holochilus brasiliensis	Rato do mato	0
		Juliomys pictipes	Rato do mato	3, 6
		*Mus musculus**	Camundongo	1, 11
		Necromys lasiurus		1
		Nectomys squamipes	Rato do mato	3, 6, 12
		Oecomys catherinae	Rato do mato	0

Tabela 5.2.2.2.a
Fauna de Mamíferos Silvestres da Região Metropolitana de São Paulo e Guarulhos com ocorrência conhecida, seja atual ou passada (0) e registros com ocorrência comprovada na AII (1-13) e dados de Parques Municipais localizados na AID

Ordem	Família	Gênero e espécie	Nome popular	*Referências*
RODENTIA	Cricetidae	*Oecomys bicolor*	Rato do mato	1
		Oligoryzomys eliurus	Rato do mato	0
		Olygoryzomys flavescens	Rato do mato	6
		Olygoryzomys nigripes	Rato do mato	6
		Sooretamys angouya	Rato do mato	0
		Euryoryzomys russatus	Rato do mato	3, 11
		Cerradomys subflavus	Rato do mato	0
		Oryzomys angoya	Rato do mato	11
		Oxymycterus dasytrichus	Rato do mato	0
		Oxymycterus hispidus	Rato do mato	3, 6
		Oxymycterus nasutus	Rato do mato	0
		Oxymycterus quaestor	Rato do mato	0
		*Rattus novergicus**	Rato-doméstico	1
		Rhagomys rufescens	Rato do mato	0
		Rhipidomys mastacalis	Rato do mato	3, 6
		Thaptomys nigritus	Rato do mato	3
		Wiedomys pyrrhorhinos	Rato do mato	0
	Erethizontidae	*Sphiggurus insidiosus*	Ouriço-cacheiro	1
		Sphiggurus villosus	Ouriço	1,2, 6, 13
	Caviidae	*Cavia aperea*	Preá	1, 13
		Cavia fulgida	Preá	2
		Hydrochoerus hydrochaeris	Capivara	1,2, 6, 10, 12, 13
	Dasyproctidae	*Dasyprocta azarae*	Cutia	10
	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	Paca	1, 6, 9, 13
	Myocastoridae	*Myocastor coypus**	Ratão do banhado	2, 9, 13
	Echimyidae	*Kannabateomys amblyonyx*	Rato da taquara	0
		Phyllomys medius	Rato	0
		Phyllomys nigrispinus	Rato	0
		Phyllomys pattoni	Rato	0
		Trinomys iheringi	Rato	0
LAGOMORPHA		*Sylvilagus brasiliensis*	Tapeti	1,2, 13

Legenda:
1- Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009); **2** - Almeida e Vasconcellos (2007); **3** - Nieri-Bastos et al. (2004); **4** - Trevelin et al. (2007); **5** - Ribeiro et al. (2007); **6** - Castro et al. (2008); **7** - Bertola et al. (2005); **8** - Penteado (2006); **9** - Portaria 018/2007 – SM; **10** - Plano de Manejo da RPPN Rio dos Pilões em Santa Isabel (BIOMÉTRICA, 2006); **11** - Favorito (2006) apud Mazzei (2007); **12** - JGP (2010) – Dados de Monitoramento de Fauna na rodovia Fernão Dias e Rotas de Fuga; **13** - Portaria SM n° 09/10 - Diário Oficial do Município de Guarulhos (2010); **14**** - Parque Linear do Bispo, DEPAVE (2010); **15**** - Fazenda Santa Maria, DEPAVE (2010); **16*** - Parque Linear Bananal-Canivete. Nota:
* Parques na Área de Influência Direta.
** Espécie registrada na AID devido aos Parques da Borda da Cantareira.
* Espécie introduzida no Estado de São Paulo.

A **Tabela 5.2.2.2.b** abaixo apresenta um resumo quantitativo dos dados da **Tabela 5.2.2.2.a**. O Plano de Manejo do PEC (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009) também inclui a espécie *Galictis vittata*, mas na região se espera *G. cuja*, que foi a considerada na lista do presente estudo.

Tabela 5.2.2.2.b
Resumo de riqueza taxonômica esperada para a Região Metropolitana de São Paulo, onde se localiza o Trecho Norte do Rodoanel

Ordem	Número de espécies esperadas	Número de espécies com ocorrência comprovada na AII a partir das referências bibliográficas
Didelphimorphia	21	17
Pilosa	2	2
Cingulata	4	3
Primates	11 (2)*	8
Chiroptera	72	45
Carnivora	18	15
Artiodactyla	4	4
Perissodactyla	1	0
Rodentia	49 (3*)	30
Lagomorpha	1	1
Total	**182**	**125**

Nota: O asterisco (*) indica espécies introduzidas.

Ao considerar, portanto, todos os registros obtidos na AII para a fauna de mamíferos, espera-se ser encontradas 184 espécies de mamíferos silvestres. No entanto, o processo histórico de ocupação humana levou a extinção local e ao total desaparecimento de cerca de 33% da fauna. Desses grupos a ausência mais importante é a de monos-carvoeiro, *Brachyteles arachnoides*, cuja ausência pode representar extinção local. Além da inexistência da onça pintada (*Panthera onca*) e da ariranha (*Pteronura brasiliensis*), ambas localmente extintas, devido aos processos de ocupação humana existente no entorno do PEC e na área de influência indireta.

Destaca-se também a ausência de registros de ambas as espécies de porcos-do-mato (*Pecari tajacu, Tayassu pecari*) na área do PEC. Dada a extensão do PEC e sua área de vegetação nativa, seria de se esperar a presença desses animais, ou ao menos dos catetos, espécie de menor porte, mas esses animais não foram verificados. Entretanto, no Plano de Manejo da RPPN Rio dos Pilões (BIOMÉTRICA, 2006) apresenta o registro de pegadas de *Tayassu pecari* em sua área. Além disso, nota-se a existência de espécies introduzidas como as duas espécies de primatas (*Callithrix penicillata e Cebus* cf. *libidinosus)* e três espécies de roedores invasores (*Myocastor coypus, Rattus novergicus, Mus musculus).*

Para os carnívoros, a lista inclui o registro de *Speothos venaticus.* A espécie foi considerada na AII, devido ao relato da bióloga Dra. Caroline Cotrim Aires, que observou indivíduos da espécie no PEC durante o desenvolvimento de trabalho de pós-graduação na região (2000-2001). Embora, algumas referências registram a extinção local dessa espécie em diversas do Estado de São Paulo.

Das 50 espécies de roedores conhecidas para a região de estudo, 31 foram constatadas nos levantamentos bibliográficos da AII. Estão notavelmente ausentes as espécies arborícolas de equimídeos, mas esses animais são de difícil captura, e freqüentemente necessitam de uso de armas de fogo para sua captura. O tapeti, única espécie de lagomorfo silvestre do Brasil, pode ser observado na região de estudo.

De maneira geral, a composição da mastofauna na AII indica claramente uma fauna de mamíferos da Floresta Ombrófila Densa Montana. Os grandes mamíferos principalmente não são particularmente bons indicadores dessa fauna, bem como para algumas espécies de pequenos mamíferos, particularmente os roedores *Blarinomys breviceps*, *Brucepattersonius soricinus* e *Thaptomys nigritus* característicos dessa formação florestal. Várias outras espécies são características da Floresta Ombrófila Densa Montana, como os marsupiais *Marmosops paulensis* e *Didelphis aurita*, os primatas *Cebus nigritus*, *Alouatta clamitans* e *Callithrix aurita.* Também certas ausências são indicativas da fauna de transição com as Savanas como os tatus-canastra (*Priodontes maximus*) e tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*).

Avifauna

Para a Avifauna, da mesma forma que os mamíferos terrestres, o histórico da ocupação humana levou a extinção local de muitas espécies. Segundo levantamentos históricos (*e. g.* Natterer, no século XVIII no município de São Paulo; FIGUEIREDO; LO, 2000), cerca de 41 espécies de aves desapareceram dessa região. Entre estas, destacam-se aves cinegéticas como *Aburria jacutinga*.

Dessa forma, a composição da avifauna foi modificada ao longo das décadas, principalmente pelo incremento das atividades antrópicas, mas contando também com solturas e introduções de aves em diversas regiões da AII. Nestes casos enquadram-se aves como *Diopsittaca nobilis, Amazona aestiva* (maracanã-nobre e pagagaio-verdadeiro, respectivamente; DEVELEY; ENDRIGO, 2004), *Paroaria dominicana* e *P. coronata,* encontrados em diversas áreas do município de São Paulo (ALMEIDA; VASCONCELLOS, 2007).

Trabalhos importantes e que contribuem para o nosso conhecimento da avifauna da AII trecho Norte do Rodoanel Mario Covas são aqueles realizados por Figueiredo e Lo (2000), Willis e Oniki (2003), Develey e Endrigo (2004) e DEPAVE (2010).

Considerando as UC's presentes na AII do Trecho Norte se destacam dois estudos com as aves realizados na área do PEC: Antunes et al. (2008) e Antunes et al. (2009). Em Antunes et al. *(*2008) cinco novas espécies de aves foram registradas na área do PEC, entre elas: *Mesembrinibis cayennensis, Percnohierax leucorrhous, Campephilus robustus, Orthogonys chloricterus* e *Sporophila frontalis*.

Para a presente análise, considerou-se ainda, o Plano de Manejo do PEC (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009), onde foram registradas 233 espécies de aves, distribuídas em 19 Ordens, 49 famílias e 187 gêneros; e o Plano de Manejo da RPPN Rio dos Pilões (BIOMÉTRICA, 2006) com 125 espécies de aves (realizado entre abril de 2005 a maio de 2006). Além do PEC, outros registros no Parque Estadual Alberto Löfgren foram considerados. Segundo Antunes et al. (2009) existem 87 espécies de aves na área deste parque. Além disso, foi realizado o estudo com frugivoria e predação de sementes por aves (FONSECA; ANTUNES, 2007) nessa UC. Este trabalho indicou a presença de 38

espécies de aves consumindo cerca de 16 espécies vegetais, 164 interações entre aves e plantas, sendo *Tersina viridis* a única espécie de ave que não interagiu com as espécies vegetais nativas.

Próximo ao PEC encontra-se o Parque Estadual Juquery localizado no município de Franco da Rocha com área aproximada de 1.920,70 hectares. Essa unidade de conservação é considerada uma extensão da Serra da Cantareira, e apresenta um fragmento de cerrado e campo limpo. Entre abril de 1999 a junho de 2000, Figueiredo et al. (2000) registraram a presença de 154 espécies de aves, composta de generalistas e de ampla distribuição como *Vanellus chilensis, Zenaida auriculata, Molothrus bonariensis*, etc; além de espécies ameaçadas no Estado de São Paulo como *Sporophila palustris* e *Spizaetus tyrannus*.

Além deles, o Parque Estadual do Jaraguá (PEJ) e Parque Ecológido do Tietê (PET) foram objeto de estudos em levantamentos de aves e arbovirose em duas espécies, respectivamente. O PEJ constitui um dos poucos remanescentes próximos a capital paulista e foi inventariado durante o período de setembro de 2003 a setembro de 2004 (PENSE; CARVALHO, 2005). Os autores puderam registrar nesse período, 70 espécies de aves, distribuídas em 15 Ordens e 26 famílias.

O PET está situado na região da planície de inundação do rio Tietê, na divisa dos municípios de São Paulo e Guarulhos. O parque apresenta diversos fragmentos florestais e apresenta um centro de recebimento de animais silvestres do tráfico, incluindo salas de quarentena, salas de tratamento e manejo, e conta também com animais reintroduzidos ou soltos pela equipe. Estudos nessa área do Parque são conhecidos principalmente por Eloy et al. (2001), no qual relata o isolamento do vírus Ilheus em duas espécies de aves silvestres capturadas na área nessa Unidade de Conservação: *Sporophila caerulescens* e *Molothrus bonariensis.*

Outros estudos com aves presentes nos Parques municipais de São Paulo foram realizados por Almeida e Vasconcellos (2007), incluindo os Parques Anhanguera, Chácara das Flores, Chico Mendes, Cidade de Toronto, Jardim Felicidade, Lions Club Tucuruvi, Pinheirinho D'água, Rodrigo de Gaspari, Santa Amélia, São Domingos, Vila Guilherme e Vila dos Remédios. Os levantamentos de aves realizados pela equipe do DEPAVE indicaram a presença de 146 espécies de aves, distribuídas em 18 Ordens, 40 famílias e 122 gêneros.

A avifauna da APA Federal da Bacia do rio Paraíba do Sul, localizada nos municípios de Arujá e Santa Izabel também foi objeto de estudo de aves por Gussoni e Campos (2004). Os autores registraram a presença de 235 espécies, sendo 18 espécies endêmicas do Brasil e 3 espécies ameaçadas de extinção no estado de São Paulo (*Spizaetus tyrannus, Amazona aestiva e Pyroderus scutatus*).

Para o município de Guarulhos foram considerados os levantamentos realizados pela prefeitura com os dados publicados pelo Diário Oficial do Município de Guarulhos (GUARULHOS, 2010). De maneira geral, foram listadas 501 espécies de fauna, incluindo a classe invertebrados e vertebrados, no entanto, o presente estudo considerou apenas a lista de vertebrados terrestres. Ao considerar a lista de fauna do município de São Paulo e comparar com os dados do município de Guarulhos, consta o acréscimo de 16 espécies de aves, não listadas na AII de São Paulo, são elas: *Dendrocygna autumnalis, Dendrocygna viduata, Geranospiza caerulescens, Falco peregrinus, Sarcoramphus papa,*

Gallinago paraguaiae, Asio clamator, Chordeiles acutipennis, Trogon viridis, Lepidocolaptes angustirostris, Arundinicola leucocephala, Dysithamnus xanthopterus, Syndactyla rufosuperciliata, Ilicura militaris, Stephanophorus diademus e *Euphonia violacea*

A **Tabela 5.2.2.2.c** apresenta a lista de espécies de aves registradas nos parques supracitados, inseridos na AII do empreendimento.

Tabela 5.2.2.2.c
Lista das espécies registradas com ocorrência confirmada na Área de Influência Indireta do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas

ORDEM	Família	Espécie	Nome vulgar	Sensibilidade[1]	Status/Endemismo[2]	IBAMA	Decreto Nº 53.494	*Referências*[3]
TINAMIFORMES	Tinamidae	*Crypturellus tataupa*	Inhambú-chintã	B				1, 2, 5
		Crypturellus obsoletus	Inhambuguaçu	B				1, 2, 4, 7, 8,11*
		Crypturellus parvirostris	Inhambu-chororó	B				5, 7
		Nothura maculosa	codorna-amarela	B				7
		Tinamus solitarius	macuco	M	Endêmica, Apêndice I (CITES) Anexo I - VU (SP)			1, 2, 11*
PODICIPEDIFORMES	Podicipedidae	*Podilymbus podiceps*	Mergulhão-caçador	M				2, 4, 5, 7, 8
PELECANIFORMES	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	Biguá	B				3, 4, 5, 7, 8
	Anhingidae	*Anhinga anhinga*	Biguatinga	M				3, 4, 5, 7, 8
CICONIIFORMES	Ardeidae	*Ardea alba*	Garça-branca-grande	B				1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9*, 11*
		Ardea cocoi	Garça-moura	B				3, 4, 8
		Bubulcus ibis	Garça-verdadeira	B				5, 7, 8
		Butorides striata	Socozinho	B				1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
		Egretta thula	Garça-branca-pequena	B				3, 4, 5, 7, 8
		Ixobrychus involucris	Socoí-amarelo	M				8
		Nycticorax nycticorax	Savacu	B				3, 4, 7, 8
		Syrigma sibilatrix	Maria-faceira	M				2, 4, 8
		Trigrisoma lineatum	Socó-boi	M				4, 8

Tabela 5.2.2.2.c
Lista das espécies registradas com ocorrência confirmada na Área de Influência Indireta do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas

ORDEM	Família	Espécie	Nome vulgar	Sensibilidade[1]	Status/Endemismo[2]	IBAMA	Decreto Nº 53.494	*Referências*[3]
CICONIIFORMES	Ciconiidae	*Mycteria americana*	Cabeça-seca	B				4, 8
	Threskiornithidae	*Mesembrinibis cayennensis*	Coró-coró	M				2, 8
		Platalea ajaja	Colhereiro	M				4, 8
		Theristicus caudatus	Curicaca	?				4, 8
ANSERIFORMES	Anatidae	*Amazonetta brasiliensis*	Pé-vermelho	B				3, 4, 7, 8, 11*
		Dendrocygna bicolor	Marreca-caneleira	B				6
		Dendrocygna viduata	Irerê	B				3, 4
		Dendrocygna autumnalis	Asa branca					8
FALCONIFORMES	Accipitridae	*Accipiter striatus*	Gaviao-miúdo	B	Apêndice II (CITES), LC IUCN			2, 8
		Buteo albicaudatus	Gavião-de-rabo-branco	B	Apêndice II (CITES)			7, 8
		Buteo brachyurus	Gavião-de-cauda-curta	M	Apêndice II (CITES)			2, 4, 8
		Buteo leucorrhous	Gavião-de-rabadilha-branca	M				1, 2, 6
		Buteogallus meridionalis	Gavião-caboclo	B				2, 7
		Chondrohierax uncinatus	Gavião-caracoleiro	B				2
		Elanus leucurus	Peneira	B	Apêndice II (CITES)			4, 5, 7, 8
		Geranospiza caerulescens	Gavião pernilongo					8
		Harpagus diodon	Gavião-bombachinha	M	Apêndice II (CITES)			2, 4, 8
		Ictinia plumbea	Sovi	M				2, 4, 8

Tabela 5.2.2.2.c
Lista das espécies registradas com ocorrência confirmada na Área de Influência Indireta do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas

ORDEM	Família	Espécie	Nome vulgar	Sensibilidade[1]	Status/Endemismo[2]	IBAMA	Decreto Nº 53.494	*Referências*[3]
FALCONIFORMES	Accipitridae	*Leptodon cayanensis*	Gavião-de-cabeça-cinza	M	Apêndice II (CITES), Anexo II (SP)			1, 2, 4, 8
		Leucopternis lacernulatus	Gavião-pombo-pequeno	A		x	VU	1, 2, 9*
		Parabuteo unicinctus	Gavião-asa-de-telha	B			VU	2
		Rosthramus sociabilis	Gavião-caramujeiro	B				4, 8
		Rupornis magnirostris	Gavião-carijó	B	Apêndice II (CITES)			2, 4, 6, 7, 8, 9*, 10*, 11*
		Spizaetus tyrannus	Gavião-pega-macaco	M			VU	1, 2, 6, 8, 11*
	Falconidae	*Caracara plancus*	Carcará	B				2, 7, 8, 9*, 10*, 11*
		Falco femoralis	Falcão-de-coleira	B	Apêndice II (CITES)			2, 4, 7, 8
		Falco peregrinus	Falcão peregrino					8
		Falco sparverius	Acauã	B	Apêndice II (CITES)			4, 5, 7, 8
		Herpetotheres cachinnans	Acauã	B				7
		Micrastur ruficollis	Falcão-caburé	M				1, 2, 6
		Micrastur semitorquatus	Falcão-relógio	M				1, 2, 8
		Milvago chimachima	Carrapateiro	B	Apêndice II (CITES)			2, 4, 5, 8, 10*, 11*
CARTHARTIFORMES	Carthartidae	*Coragyps atratus*	Urubu-de-cabeça-preta	B				2, 3, 4, 5, 7, 8. 9*, 10*, 11*
		Cathartes aura	Urubu-de-cabeça-vermelha	B				2, 8
		Sarcoramphus papa	Urubu rei					8

Tabela 5.2.2.2.c
Lista das espécies registradas com ocorrência confirmada na Área de Influência Indireta do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas

ORDEM	Família	Espécie	Nome vulgar	Sensibilidade[1]	Status/Endemismo[2]	IBAMA	Decreto Nº 53.494	*Referências*[3]
GALLIFORMES	Cracidae	*Penelope superciliaris*	Jacu-pemba	M				6
		Penelope obscura	Jacuaçu	M				1, 2, 3, 4, 8, 10*, 11*
	Odontophoridae	*Odontophorus capueira*	Uru	A				1, 2, 6, 8, 11*
GRUIFORMES	Aramidae	*Aramus guarauna*	Carão	M				4, 8
	Rallidae	*Aramides cajanea*	Três-potes	A				7, 8, 10*
		Aramides saracura	Saracura-do-mato	M	Endêmica			2, 3, 4, 8, 10*, 11*
		Amaurolimnas concolor	Saracurinha-da-mata	M				
		Gallinula chloropus	Frango-d´água-comum	B				3, 4, 7, 8
		Pardirallus nigricans	Saracura-sanã	M				4, 7, 8, 9*, 10*, 11*
		Pardirallus maculatus	Saracura-carijó	M				4, 8
		Porphryio martinica	Frango-d'água-azul	B				7, 8
	Cariamidae	*Cariama cristata*	Seriema	M				7
CHARADRIIFORMES	Charadriidae	*Vanellus chilensis*	Quero-quero	B				2, 3, 4, 5, 7, 8, 9*, 10*, 11*
		Gallinago paraguaiae	Narceja					8
	Recurvirostridae	*Jacana jacana*	Jaçanã	B				4, 7, 8

Tabela 5.2.2.2.c
Lista das espécies registradas com ocorrência confirmada na Área de Influência Indireta do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas

ORDEM	Família	Espécie	Nome vulgar	Sensibilidade[1]	Status/Endemismo[2]	IBAMA	Decreto Nº 53.494	*Referências*[3]
COLUMBRIFORMES	Columbidae	*Columbina talpacoti*	Rolinha	B				3, 4, 5, 7, 8, 10*, 11*
		Columba livia domestica	Pombo-doméstico	B	Exótica introduzida			3, 5, 8, 9*, 10*
		Claravis godefrida	Pararu-espelho	A		x	CR	2
		Geotrygon montana	Juriti-piranga	M				1, 2, 8, 11*
COLUMBRIFORMES	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Juriti	B				1, 2, 3, 4, 7, 8, 9*, 10*, 11*
		Leptotila rufaxilla	Gemedeira	M				1, 2, 4, 7, 8, 11*
		Patagioenas picazuro	Asa-branca	M				2, 4, 7, 8, 10*, 11*
		Patagioenas plumbea	Pomba-amargosa	A				1, 2, 6, 8
		Patagioenas speciosa	Pomba-trocal	M			EN	4, 8
		Zenaida auriculata	Avoante	B				4, 7, 8
PSITTACIFORMES	Psittacidae	*Amazona aestiva*	papagaio-verdadeiro	M	Apêndice II (CITES) Anexo I-VU (SP)			4,6, 8
		Amazona vinacea	Papagaio-do-peito-roxo	M		x	EN	2
		Aratinga auricapillus	Jandaia-de-testa-vermelha	M				2
		Aratinga leucophthalma	Periquitão-maracanã	B				4, 8
		Brotogeris chiriri	Periquito-de-encontro-amarelo	M				4, 8
		Brotogeris tirica	periquito-rico	B	Endêmica, Apêndice II (CITES)			1, 2, 3, 4, 8, 9*, 11*

Tabela 5.2.2.2.c
Lista das espécies registradas com ocorrência confirmada na Área de Influência Indireta do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas

ORDEM	Família	Espécie	Nome vulgar	Sensibilidade[1]	Status/Endemismo[2]	IBAMA	Decreto Nº 53.494	*Referências[3]*
PSITTACIFORMES	Psittacidae	*Forpus xanthopterygius*	Tuim	M	Apêndice II (CITES)			2, 3, 7, 8
		Pionopsitta pileata	cuiú-cuiú	M				1, 2
		Pionus maximiliani	Maitaca-de-maximiliano	M	Apêndice II (CITES)			1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10*, 11*
		Pyrrhura frontalis	Tiriba	M				1, 2, 4, 8, 9*, 10*, 11*
		Coccyzus americanus	Papa-lagarta-americano	M				2
		Coccyzus euleri	Papa-lagarta-de-euler	M				2
		Coccyzus melacoryphus	Papa-lagarta-acanelado	B				2
		Crotophaga ani	Anu-preto	B				2, 3, 4, 5, 7, 8, 9*
		Guira guira	Anu-branco	B				4, 5, 7, 8, 9*, 10*
		Piaya cayana	Alma-de-gato	B				1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9*, 10*, 11*
		Tapera naevia	Saci	B				4, 5, 7, 8
STRIGIFORMES	Tytonidae	*Tyto alba*	Coruja-da-igreja	B				4, 8
	Strigidae	*Asio clamator*	Coruja orelhuda					8
		Asio flameus	Macho-dos-banhados	B			EN	4, 8
		Asio Stygius	Macho-diabo	M				4, 8
		Athene cunicularia	Buraqueira	M	Apêndice II (CITES)			4, 7, 8
		Bubo virginianus	Mocho-orelhudo	B	Apêndice II (CITES)			0
		Pulsatrix koeniswaldiana	Morucututu-de-barriga-amarela	A	Endêmica			2, 3
		Ciccaba virgata	Coruja-de-bigodes	M				2, 6
		Megascops choliba	Corujinha-do-mato	B	Apêndice II (CITES)			2, 4, 8, 10*

Tabela 5.2.2.2.c
Lista das espécies registradas com ocorrência confirmada na Área de Influência Indireta do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas

ORDEM	Família	Espécie	Nome vulgar	Sensibilidade[1]	Status/Endemismo[2]	IBAMA	Decreto Nº 53.494	*Referências*[3]
STRIGIFORMES	Strigidae	*Pulsatrix koeniswaldiana*	Morucututu-de-barriga-amarela	A	Endêmica			2, 3, 8
		Rhinoptynx clamator	Coruja-orelhuda	B	Apêndice II (CITES)			2, 4
		Strix hylophila	Coruja-listrada	A				2
CAPRIMULGIFORMES	Nyctibiidae	*Nyctibius griseus*	Urutau	B				6, 8
	Caprimulgidae	*Nyctidromus albicollis*	Curiango	B				5, 8
		Nyctiphrinus ocellatus	Bacurau-ocelado	M				6
		Macropsalis forcipata	Curiango-tesourão	M				2
		Lurocalis semitorquatus	Tuju	M				2, 6, 8
		Hydropsalis torquata	Curiango-tesoura	?				2, 6
		Caprimulgus parvulus	Bacurau-pequeno	B				4, 8
		Chordeiles acutipennis	Bacurau-de-asa-fina	B				4
		Podager nacunda	Corucão	B				4, 8
APODIFORMES	Apodidae	*Chaetura meridionalis*	Andorinha-do-temporal	B	LC (IUCN)			2, 4, 7, 8, 9*
		Streptoprocne zonaris	Taperuçu-de-coleira-branca	B				7, 8
	Trochilidae	*Phaethornis pretrei*	Rabo-branco-de-sobre-amarelo	B	Apêndice II (CITES)			2, 3, 7, 8
		Phaetornis eurynome	Rabo-branco-de-garganta-rajada	M				1, 2, 8, 9*, 10*

Tabela 5.2.2.2.c
Lista das espécies registradas com ocorrência confirmada na Área de Influência Indireta do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas

ORDEM	Família	Espécie	Nome vulgar	Sensibilidade[1]	Status/Endemismo[2]	IBAMA	Decreto Nº 53.494	*Referências*[3]
APODIFORMES	Trochilidae	*Eupetomena macroura*	Tesourão	B	Apêndice II (CITES)			3, 4, 7, 8, 10*
		Florisuga fusca	Beija-flor-preto-e-branco	M	Apêndice II (CITES)			1, 2, 8
		Colibri serrirostris	Beija-flor-de-orelha-violeta	B	Apêndice II (CITES)			4, 7, 8
		Chlorostilbon lucidus	Besourinho-de-bico-vermelho	B	Apêndice II (CITES)			2, 4, 8, 9*, 10*, 11*
		Chlorostilbon aureoventris	Besourinho-de-bico-vermelho	B				7
		Clytolaema rubricauda	Beija-flor-rubi	M				1, 2, 8
		Leucochloris albicollis	Beija-flor-de-papo-branco	B				1, 2
		Thalurania glaucopis	Tesoura-de-fronte-violeta	M	Endêmica/ Apêndice II (CITES)			1, 2, 3, 4, 6, 8, 11*
		Amazilia fimbriata	Beija-flor-de-garganta-verde	B				4, 8
		Amazilia lactea	Beija-flor-de-peito-azul	B	Apêndice II (CITES)			2, 3, 4, 8, 10*
		Amazilia versicolor	Beija-flor-de-banda-branca	B				1, 2, 4, 8
		Aphantochroa cirrochloris	Beija-flor-cinza	M				1, 2, 8
		Calliphlox amethystina	Estrelinha	B	Apêndice II (CITES)			0, 8
TROGONIFORMES	Trogonidae	*Trogon surrucura*	Surucuá-de-barriga-vermelha	M				1, 2, 6, 8, 9*, 11*
		Trogon viridis	Surucuá grande de barriga amarela					8

Tabela 5.2.2.2.c
Lista das espécies registradas com ocorrência confirmada na Área de Influência Indireta do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas

ORDEM	Família	Espécie	Nome vulgar	Sensibilidade[1]	Status/Endemismo[2]	IBAMA	Decreto Nº 53.494	*Referências*[3]
CORACIIFORMES	Alcedinidae	*Ceryle torquatus*	Martim-pescador-grande	B				2, 3, 4, 7, 8, 10*
		Chloroceryle amazona	Martim-pescador-verde	B				2, 3, 4, 5, 7, 8
		Chloroceryle americana	Martim-pescador-pequeno	B				2, 7, 8
GALBULIFORMES	Bucconidae	*Malacoptila striata*	João-barbudo	M				1, 2, 5, 8, 11*
		Nystalus chacuru	João-bobo	M				7
PICIFORMES	Ramphastidae	*Ramphastos dicolorus*	Tucano-de-bico-verde	M	Endêmica			1, 2, 3, 4, 5, 8, 11*
		Ramphastos toco	Tucanuçu	M				4, 8
		Ramphastos vitellinus	Tucano-de-bico-preto	A			CR	1, 2, 3
		Pteroglossus bailloni	Araçari-banana	A			VU	1, 2, 8
		Selenidera maculirostris	Saripoca-de-bico-riscado	m				2
	Picidae	*Picumnus temminckii*	Pica-pau-anão-de-coleira	M	Endêmica			1, 2, 4, 8, 11*
		Picumnus cirratus	Pica-pau-anão-barrado	B				2, 3, 7, 8, 11*
		Melanerpes candidus	Birro	B				2, 4, 5, 7, 8
		Melanerpes flavifrons	Benedito	M				1, 2
		Piculus aurulentus	Pica-pau-verde-dourado	M				1, 2, 6, 8, 11*
		Veniliornis spilogaster	Pica-pauzinho-verde-carijó	M				1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9*, 11*

Tabela 5.2.2.2.c
Lista das espécies registradas com ocorrência confirmada na Área de Influência Indireta do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas

ORDEM	Família	Espécie	Nome vulgar	Sensibilidade[1]	Status/Endemismo[2]	IBAMA	Decreto Nº 53.494	*Referências[3]*
PICIFORMES	Picidae	*Campephilus robustus*	Pica-pau-rei	M				1, 2
		Colaptes campestris	Pica-pau-do-campo	B				2, 4, 5, 7, 8, 9*
		Colaptes melanochloros	Pica-pau-verde-barrado	B				1, 2, 7, 8
		Celeus flavescens	Pica-pau-de-cabeça-amarela	M				1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10*, 11*
		Dryocopus lineatus	Pica-pau-de-banda-branca	B				1, 2, 3, 4, 8, 11*
PASSERIFORMES	Dendrocolaptidae	*Dendrocolaptes platyrostris*	Arapaçu-de-bico-preto	M				1, 2, 10*, 11*
		Lepidocolaptes falcinellus	Arapaçu-escamoso-do-sul	?				1, 2
		Lepidocolaptes angustirostris	Arapaçu de cerrado					8
		Sittasomus griseicapillus	Arapaçu-verde	M				1, 2, 7, 8, 9*, 10*, 11*
		Xiphorynchus fuscus	Arapaçu-rajado	A	Endêmica			1, 2, 8, 9*, 10*, 11*
		Xiphocolaptes albicollis	Arapaçu-de-garganta-branca	M				1, 2, 4, 8, 11*
	Furnariidae	*Anabazenops fuscus*	Trepador-coleira	A				1, 2, 6, 11*
		Anabacerthia amaurotis	Limpa-folha-miúdo	A				1, 2, 8
		Automolus leucophthalmus	Barranqueiro-de-olho-branco	M				1, 2, 8, 11*
		Certhiaxis cinnamomeus	curutié	M				7, 8, 9*
		Cranioleuca pallida	Arredio-pálido	M	Endêmica			1, 2, 4, 7, 8, 9*, 10*, 11*

Tabela 5.2.2.2.c
Lista das espécies registradas com ocorrência confirmada na Área de Influência Indireta do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas

ORDEM	Família	Espécie	Nome vulgar	Sensibilidade[1]	Status/Endemismo[2]	IBAMA	Decreto Nº 53.494	*Referências*[3]
PASSERIFORMES	Furnariidae	*Furnarius rufus*	João-de-barro	B				2, 4, 7, 8, 9*, 10*, 11*
		Heliobletus contaminatus	Bico-virado-do-sul	A				1, 2, 6
		Lochmias nematura	João-porca	M				1, 2, 3, 6, 7, 8, 9*, 11*
		Phacellodomus erythrophthalmus	Carrega-pau-vermelho	M				6, 7
		Phacellodomus ferrugineigula	Carrega-pau-vermelho	M				1, 2, 6, 8, 9*, 11*
		Philydor atricapillus	Limpa-folha-coroado	A				1, 2, 8
		Phylydor rufum	Limpa-folha-de-testa-baia	M				1, 2, 4, 8, 9*, 11*
		Synallaxis albescens	uí-pi	B				7
		Synallaxis ruficapilla	Pichororé	M				1, 2, 5, 7, 8, 10*, 11*
		Synallaxis cinerasens	Pi-puí	M				2, 6
		Synallaxis spixi	João-teneném	B				2, 4, 5, 7, 8, 9*, 10*, 11*
		Syndactila rufosuperciliata	Trepador-quiete	M				1, 2, 6, 10*, 11*
		Xenops minutus	Bico-virado-miúdo	M				1, 2, 8, 11*
		Xenops rutilans	Bico-virado-carijó	M				1, 2, 7, 8
		Arundinicola leucocephala	Freirinha					8
	Thamnophilidae	*Biratas nigropectus*	Papo-branco	M	Endêmica, Vulnerável (BR) Anexo I_CP (SP)	x	EN	

Tabela 5.2.2.2.c
Lista das espécies registradas com ocorrência confirmada na Área de Influência Indireta do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas

ORDEM	Família	Espécie	Nome vulgar	Sensibilidade[1]	Status/Endemismo[2]	IBAMA	Decreto Nº 53.494	*Referências[3]*
PASSERIFORMES	Thamnophilidae							
		Batara cinerea	Matracão	M				1, 2, 6, 8, 9*, 11*
		Drymophila ferruginea	Dituí	M				1, 2, 6
		Drymophila ochropyga	Trovoada-ocre	M				1, 2, 6, 8
		Drymophila malura	Trovoada-carijó	M				2, 6, 8
		Dysithamnus mentalis	Choquinha-lisa	M				1, 2, 7, 8, 9*, 11*
		Dysithamnus stictothorax	Choquinha-de-peito-pintado	M				2
		Dysithamnus xanthopterus	Chocquinh de asa ferrugem					8
		Herpsilochmus rufimarginatus	Choozinho-de-asa-vermelha	M				1, 2, 4, 8, 9*, 10*, 11*
		Hypoedaleus guttatus	Chocão-barrado	A				1, 2, 6, 8, 11*
		Mackenziaena leachii	Borralhara-assobiadora	M				1, 2, 6, 7
		Myrmeciza squamosa	Papa-formigas-de-grota	M				1, 2, 6, 8, 9*
		Myrmotherula gularis	Choquinha-estrelada	M				1, 2, 8
		Pyriglena leucoptera	Papa-taoca-do-sul	M	Endêmica			1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 11*
		Thamnophilus caerulescens	Choca-da-mata	B				1, 2, 4, 6, 7, 8, 10*, 11*
		Thamnophilus ruficapillus	Choca-de-chapéu-vermelho	B				2, 4, 7, 8

Tabela 5.2.2.2.c
Lista das espécies registradas com ocorrência confirmada na Área de Influência Indireta do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas

ORDEM	Família	Espécie	Nome vulgar	Sensibilidade[1]	Status/Endemismo[2]	IBAMA	Decreto Nº 53.494	*Referências*[3]
PASSERIFORMES	Conopophagidae	*Conopophaga lineata*	Chupa-dente-marrom	M				1, 2, 7, 8, 10*, 11*
	Grallariidae	*Grallaria varia*	Tovacuçu	A				2, 3, 6, 8, 11*
		Hylopezus nattereri	Torom-torom-malhado	A				2, 6, 8
	Rhinocryptidae	*Scytalopus indigoticus*	Macuquinho-perereca	M				2, 6
		Scytalopus speluncae	Macuquinho-serrano	M				2, 8
	Formicaridae	*Chamaeza campanisona*	Tovaca-campainha	A				1, 2, 11*
		Chamaeza meruloides	Tovaca-cantador	M				1, 2
	Scleruridae	*Sclerurus scansor*	Vira-folhas	A				1, 2, 6, 8, 9*, 11*
	Tyrannidae	*Attila rufus*	Tinguaçu-de-cabeça-cinza	M				1, 2, 3, 8, 11*
		Camptostoma obsoletum	Risadinha	B				2, 4, 5, 7, 8, 9*, 10*, 11*
		Cnemotriccus fuscatus	Guaracavuçu-quieto	B				2
		Colonia colonus	Viuvinha	B				2, 7
		Contopus cinereus	Piui-cinza	B				2
		Elaenia flavogaster	Guaracava-de-barriga-amarela	B				2, 4, 7, 8, 9*
		Elaenia mesoleuca	Tuque	B				2, 6
		Elaenia obscura	Guaracava-de-óculos	M				2, 6
		Empidonomus varius	Peitica	B				1, 2, 5, 8

Tabela 5.2.2.2.c
Lista das espécies registradas com ocorrência confirmada na Área de Influência Indireta do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas

ORDEM	Família	Espécie	Nome vulgar	Sensibilidade[1]	Status/Endemismo[2]	IBAMA	Decreto Nº 53.494	*Referências*[3]
PASSERIFORMES	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	Lavadeira-mascarada	B				3, 4, 8, 10*
		Gubernetes yetapa	Tesoura-do-brejo	M				7, 8
		Hemitriccus diops	Maria-de-olho-falso	M				1, 2
		Hemitriccus nidipendulus	Maria-verdinha	B				2, 6
		Hemitriccus orbitatus	Maria-tiririzinha	M				1, 2, 6
		Hirundinea ferruginea	Gibão-de-couro	B				2, 7, 8, 11*
		Knipolegus lophotes	Maria-preta-de-penacho	B				7
		Knipolegus cyanirostris	Maria-preta-pequeno	B				2
		Knipolegus nigerrimus	Maria-preta-de-garganta-vermelha	M				2
		Lathrotriccus euleri	Enferrujado	M				1, 2, 6, 7, 8, 9*
		Legatus leucophaius	Bem-te-vi-pirata	B				1, 2, 8
		Leptopogon amaurocephalus	Cabeçudo	M				1, 2, 7, 8, 9*, 11*
		Machetornis rixosa	Bentevi-do-gado	B				4, 7, 8
		Megarynchus pitangua	Bentevi-de-bico-chato	B				1, 2, 3, 8, 10*
		Mionectes rufiventris	Abre-asas-de-cabeça-cinza	M				1, 2, 6, 8
		Muscipipra vetula	Papa-moscas-cinza	M				6, 8

Tabela 5.2.2.2.c
Lista das espécies registradas com ocorrência confirmada na Área de Influência Indireta do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas

ORDEM	Família	Espécie	Nome vulgar	Sensibilidade[1]	Status/Endemismo[2]	IBAMA	Decreto Nº 53.494	*Referências[3]*
PASSERIFORMES	Tyrannidae	*Myiarchus ferox*	Maria-cavaleira	B				2
		Myiarchus swainsoni	Irrê	B				1, 2, 8
		Myiobius atricaudus	Assanhadinho-de-cauda-preta	M				2, 8
		Myiornis auricularis	Maria-cigarra	B				1, 2, 6, 8, 9*, 11*
		Myiodynastes maculatus	Bentevi-rajado	B				1, 2, 3, 4, 7, 8
		Myiophobus fasciatus	Filipe	B				2, 4, 7, 8, 9*
		Myiozetetes similis	Bentevizinho-panacho-vermelho	B				2, 4, 5, 7, 8, 9*, 10*, 11*
		Platyrinchus mystaceus	Patinho-de-garganta-branca	M				1, 2, 8
		Phyllomyias burmeisteri	Poaieiro-do-sul	M				1, 2, 11*
		Phyllomyias fasciatus	Poaieiro-triste	M				2, 8
		Phyllomyias griseocapilla	Poaieiro-serrano	M				1, 2
		Phylloscartes ventralis	Borboletinha	M				1, 2, 8
		Phylloscartes eximius	Barbudinho-do-sul	M			VU	1, 2, 8, 11*
		Pitangus sulphuratus	Bentevi	B				2, 3, 4, 5, 7, 8, 9*, 10*, 11*
		Poecilotriccus plumbeiceps	Ferreirinho-de-cara-canela	M				1, 2, 8, 9*, 11*
		Pyrocephalus rubinus	Verão	B				4, 8

Tabela 5.2.2.2.c
Lista das espécies registradas com ocorrência confirmada na Área de Influência Indireta do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas

ORDEM	Família	Espécie	Nome vulgar	Sensibilidade[1]	Status/Endemismo[2]	IBAMA	Decreto Nº 53.494	*Referências*[3]
PASSERIFORMES	Tyrannidae	*Rhytipterna simplex*	Planadeira-cinza	A				6
		Satrapa icterophrys	Suiriri-pequeno	B				2, 3, 7, 8
		Serpophaga subcristata	Alegrinho	B				2, 3, 4, 7, 8
		Serpophaga nigricans	João-pobre	B				7
		Syndactyla rufosuperciliata	Trepador quiete					8
		Todirostrum cinereum	Relógio	B				3, 4, 7, 8, 10*
		Todirostrum poliocephalum	Ferreirinho-teque-teque	B				1, 2, 11*
		Tolmomyias sulphurescens	Bico-chato-de-orelha-preta	M				1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9*, 10*, 11*
		Tolmomyias flaviventris	Bico-chato-amarelo	B				4, 8
		Tyrannus melancholicus	Suiriri	B				2, 4, 5, 6, 7, 8, 9*
		Tyrannus savana	Tesoura-de-fronte-violeta	B				4, 5, 6, 7, 8
		Xolmis cinereus	Primavera	B				7, 8
		Xolmis velatus	Noivinha-branca	M				7
	Cotingidae	*Pyroderus scutatus*	Pavó	M			VU	1, 2, 6, 8, 11*
		Phibalura flavirostris	Tesourinha-da-mata	M				2
		Procnias nudicollis	Araponga	M			VU	1, 2, 4, 8

Tabela 5.2.2.2.c
Lista das espécies registradas com ocorrência confirmada na Área de Influência Indireta do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas

ORDEM	Família	Espécie	Nome vulgar	Sensibilidade[1]	Status/Endemismo[2]	IBAMA	Decreto Nº 53.494	*Referências*[3]
PASSERIFORMES	Pipridae	*Chiroxiphia caudata*	Tangará	B	Endêmica			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9*, 11*
		Ilicura militaris	Tangarazinho					8
		Manacus manacus	Rendeira	B				2, 6, 8
		Neopelma chrysolophum	Fruxu	M				2, 6
	Tityridae	*Tityra cayana*	Anhambé-branco-de-rabo-preto	M				1, 2, 4, 8
		Oxyruncus cristatus	Bico-agudo	A				1, 2
		Pachyramphus castaneus	Caneleiro-castanho	M				1, 2, 8
		Pachyramphus polychopterus	Caneleiro-preto	B				1, 2, 8
		Pachyramphus marginatus	Caneleiro-bordado	A				2
		Pachyramphus validus	Caneleiro-de-chapéu-negro	M				1, 2, 4, 8
		Schiffornis virescens	Flautim	M				1, 2, 7, 8, 11*
	Hirundinidae	*Progne tapera*	Andorinha-do-campo	B				4, 8
		Progne chalybea	Andorinha-doméstica-grande	B				4, 8
		Pygochelidon cyanoleuca	Andorinha-peuqnea-de-casa	B				2, 4, 7, 8, 9*, 10*, 11*
		Stelgidopteryx ruficollis	Andorinha-serrador	B				7, 8
		Tachycineta leucorrhoa	Andorinha-de-sobre-branco	B				7

Tabela 5.2.2.2.c
Lista das espécies registradas com ocorrência confirmada na Área de Influência Indireta do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas

ORDEM	Família	Espécie	Nome vulgar	Sensibilidade[1]	Status/Endemismo[2]	IBAMA	Decreto Nº 53.494	*Referências*[3]
PASSERIFORMES	Troglodytidae	*Troglodytes musculus*	Corruíra	B				2, 4, 8, 9*, 10*, 11*
		Troglodytes aedon	Curruíra	B				3
	Mimidae	*Mimus saturninus*	Sabiá-do-campo	B				7, 8, 9*
	Turdidae	*Catharus fuscescens*	Sabiá-norte-americano	?				2
		Platycichla flavipes	Sabiá-uma	M				3, 4
		Turdus albicollis	Sabiá-coleira	M				1, 2, 5, 7, 8, 11*
		Turdus amaurochalinus	Sabiá-poca	B				1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9*
		Turdus flavipes	Sabiá-uma	M				1, 2, 8
		Turdus leucomelas	Sabiá-barranco	B				2, 3, 4, 5, 7, 8, 9*, 10*, 11*
		Turdus rufiventris	Sabiá-laranjeira	B				1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9*, 10*, 11*
		Turdus subalaris	Sabiá-ferreiro	B				1, 2
	Coerebinae	*Coereba flaveola*	Cambacica	B				1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9*, 10*, 11*
	Emberizidae	*Ammodramus humeralis*	Tico-tico-o-campo	B				7, 8
	Emberizidae	*Arremon semitorquatus*	Tico-tico-do-mato	M				2, 6, 9*
		Basileuterus culicivorus	Pula-pula	M				1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9*, 10*, 11*
		Basileuterus leucoblepharus	Pula-pula-assobiado	M				1, 2, 5, 7, 8, 9*, 10*, 11*

Tabela 5.2.2.2.c
Lista das espécies registradas com ocorrência confirmada na Área de Influência Indireta do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas

ORDEM	Família	Espécie	Nome vulgar	Sensibilidade[1]	Status/Endemismo[2]	IBAMA	Decreto Nº 53.494	*Referências*[3]
PASSERIFORMES	Emberizidae	*Donacospiza albifrons*	Tico-tico-do-banhado	B			VU	3, 7
		Emberizoides herbicola	Canário-do-campo	B				2, 7, 8
		Emberizoides ypiranganus	Tibirro-do-brejo	M			VU	2
		Geothlypis aequinoctialis	Pia-cobra	B				2, 4, 7, 8, 9*, 10*
		Haplospiza unicolor	Catatau	M				1, 2, 8
		Parula pitiayumi	Mariquita	M				1, 2, 3, 7, 8, 10*, 11*
		Saltator fuliginosus	Bico-de-pimenta	M				1, 2
		Saltator similis	Trinca-ferro-verdadeira	B				1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 11*
		Sicalis flaveola	Canário-da-terra-verdadeiro	B				4, 8
		Sporophila caerulescens	Coleirinho	B				2, 3, 4, 7, 8, 9*
		Sporophila frontalis	Pichochó	M		x	CR	1, 2, 8
		Sporophila leucoptera	Chorão	B				7
		Sporophila lineola	Bigodinho	B				7, 8
		Sporophila palustris	Caboclinho-de-papo-branco	M		x	CR	7
		Stephanophorus diademus	Sanhaço frade					8
		Volatinia jacarina	Tiziu	B				2, 3, 4, 5, 7, 8, 9*

Tabela 5.2.2.2.c
Lista das espécies registradas com ocorrência confirmada na Área de Influência Indireta do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas

ORDEM	Família	Espécie	Nome vulgar	Sensibilidade[1]	Status/Endemismo[2]	IBAMA	Decreto Nº 53.494	*Referências*[3]
PASSERIFORMES	Emberizidae	*Zonotrichia capensis*	Tico-tico	B				2, 3, 4, 5, 7, 8, 9*, 11*
	Motacillidae	*Anthus lutescens*	Caminheiro-zumbidor	B				4, 8
	Thraupidae	*Chlorophonia cyanea*	Gaturamo-bandeira	M				2, 8
		Conirostrum speciosum	Figuinha-de-rabo-castanho	B				1, 2, 5, 7, 8, 9*, 10*, 11*
		Dacnis cayana	Saí-azul	B				1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 11*
		Euphonia chlorotica	Fi-fi-verdadeira	B				1, 2, 7, 8
		Euphonia pectoralis	Ferro-velho	M				1, 2, 4, 8, 11*
		Euphonia violacea						8, 10*, 11*
		Habia rubica	Tiê-da-mata	A				1, 2, 7, 8, 11*
		Hemithraupis ruficapilla	Saíra-ferrugem	B				1, 2, 8
		Orchesticus abeillei	Tie-castanho	M				1, 2
		Orthogonys chloricterus	Catirumbava	M				1, 2
		Pipraeidea melanonota	Viúva	M				1, 2, 3, 4, 8
		Piranga flava	Sanhaço-de-fogo	B				
		Ramphocelus bresilius	Tiê-sangue	B				6
		Schistochlamys ruficapillus	Bico-de-veludo	B				2, 7

Tabela 5.2.2.2.c
Lista das espécies registradas com ocorrência confirmada na Área de Influência Indireta do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas

ORDEM	Família	Espécie	Nome vulgar	Sensibilidade[1]	Status/Endemismo[2]	IBAMA	Decreto Nº 53.494	*Referências*[3]
PASSERIFORMES	Thraupidae	*Tachyphonus coronatus*	Tiê-preto	B				1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9*, 10*, 11*
		Tangara cayana	Saíra-amarela	M				2, 3, 4, 5, 7, 8
		Tangara cyanoventris	Saíra-douradinha	M				2, 6, 8
		Tangara desmaresti	Saíra-lagarta	M				1, 2, 4, 8, 11*
		Tangara preciosa	Saíra sapucaia	B				6
		Tangara seledon	Saíra-sete-cores	M				1, 2, 4, 8
		Tersina viridis	Saí-andorinha	B				1, 2, 7, 8, 11*
		Thlypopsis sordida	Canário-sapé	B				4, 5, 7, 8, 9*, 10*
		Thraupis sayaca	Sanhaço-cinzento	B				1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9*, 10*, 11*
		Thraupis ornata	Sanhaço-de-encontro-amarelo	M	Endêmica			0, 11*
		Thraupis palmarum	Sanhaço-do-coqueiro	B				4, 7, 8, 11*
		Trichothraupis melanops	Tiê-de-topete	M				1, 2, 3, 7, 8, 11*
	Vireonidae	*Cyclarhis gujanensis*	Pitiguari	B				1, 2, 3, 4, 8, 9*, 11*
		Hylophilus poicilotis	Verdinho-coroado	M				1, 2, 7, 8, 11*
		Vireo olivaceus	Juruviara	B				1, 2, 4, 8, 9*
	Icteridae	*Cacicus chrysopterus*	Japim-soldado	M				1, 2, 8
		Cacicus haemorrhous	Japim-guaxe	B				1, 2, 8

Tabela 5.2.2.2.c
Lista das espécies registradas com ocorrência confirmada na Área de Influência Indireta do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas

ORDEM	Família	Espécie	Nome vulgar	Sensibilidade[1]	Status/Endemismo[2]	IBAMA	Decreto Nº 53.494	*Referências*[3]
PASSERIFORMES	Icteridae	*Chrysomus ruficapilus*	Garibaldi	?				4, 7, 8
		Gnorimopsar chopi	Melro	B				4, 7, 8
		Icterus cayanensis	Encontro	M				4, 8
		Molothrus bonariensis	Chopim	B				4, 7, 8
		Pseudoleistes guirahuro	Chopim-do-brejo	B				7, 8
		Sturnella superciliaris	Polícia-inglesa	B				0, 8
	Fringilidae	*Carduelis magellanica*	Pintassilgo	B				2, 7, 8
	Corvidae	*Cyanocorax cristatellus*	Gralha-do-campo	M				5, 8
		Cyanocorax caeruleus	Gralha-azul	M				2
		Cyanocorax cyanopogon	Cancã	M	Escape de cativeiro			
	Estrilididae	*Estrilda astrild*	Bico-de-lacre	B	Exótica introduzida			2, 4, 7, 8, 9*, 10*

Tabela 5.2.2.2.c
Lista das espécies registradas com ocorrência confirmada na Área de Influência Indireta do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas

ORDEM	Família	Espécie	Nome vulgar	Sensibilidade[1]	Status/Endemismo[2]	IBAMA	Decreto Nº 53.494	*Referências*[3]
PASSERIFORMES	Passeridae	*Passer domesticus*	Pardal	B	Exótica introduzida			2, 3, 4, 7, 8, 10*

Legenda:
1) **Sensibilidade -** Stotz et al. (1996): **A** - Alta sensibilidade às modificações ambientais; **M** - Média sensibilidade às modificações ambientais; **B** - Baixa sensibilidade às modificações ambientais.
2) **Status** segundo IUCN (2006): **LC** - Least Concern: menor risco de extinção.
2) **Status** segundo CITES (2007): **Apêndice I -** Espécie ameaçada de extinção que é ou pode ser ameaçada pelo tráfico; **Apêndice II** - Embora não esteja em extinção poderá entrar, a menos que o comércio seja regulamentado.
2) **Status** segundo São Paulo - Decreto Estadual N° 42.838/98: **Anexo I-VU** - Espécie ameaçada de extinção na categoria vulnerável (alto risco de extinção a médio prazo); **Anexo I-CP -** Espécie ameaçada de extinção na categoria criticamente em perigo (alto risco de extinção num futuro muito próximo)
3) **Referências**: **1** – Antunes et al. (2009); **2** - Plano de Manejo da Cantareira (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009); **3** – Pense e Carvalho (2005); **4** – Portaria 018/2007 – SM; **5** – Plano de Manejo da RPPN Rio dos Pilões (BIOMÉTRICA, 2006); **6** - Avifauna da APA Federal da Bacia do Rio Paraíba do Sul nos municípios de Arujá e Santa Isabel (ABRASE, 2004); **7** – Figueiredo et al. (2000); **8** – Portaria SM n°09/10 (GUARULHOS, 2010); **9*** - Parque Linear do Bispo (DEPAVE, 2010); **10*** - Parque Linear Bananal-Canivete (DEPAVE, 2010); **11*** - Fazenda Santa Maria (DEPAVE, 2010).

* Parques na Área de Influência Direta.

Herpetofauna

Para a herpetofauna, os dados disponíveis na literatura para a região do Trecho Norte do Rodoanel constituem-se basicamente de levantamentos realizados dentro do Parque Estadual da Cantareira (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009), e publicações sobre a herpetofauna do Parque (CASTRO et al., 2008) e de áreas protegidas no Município de São Paulo (DIXO; VERDADE, 2006; MALAGOLI, 2007; BENESI, 2007. Algumas listas compiladas para a herpetofauna dizem respeito ao Município de São Paulo como um todo, como é o caso de Malagoli (2007), Benesi (2007) e Marques et al. (2009), e baseiam-se na distribuição e ecologia das espécies, traçando um panorama geral da cidade de São Paulo e áreas adjacentes.

O levantamento da herpetofauna realizado durante a elaboração do Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra da Cantareira (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009) foi feito através de uma Avaliação Ecológica Rápida (AER) e registrou a presença de 26 espécies de anfíbios anuros, uma única espécie de lagarto, *Enyalius perditus*, e cinco espécies de Serpentes.

Castro et al. (2008) reuniram e analisaram as informações sobre a anurofauna em localidades próximas entre si, situadas dentro do Parque Estadual da Cantareira, através de dados secundários e levantamentos de campo. O levantamento resultou na listagem de 33 espécies de anfíbios, e na identificação de duas áreas com maior diversidade, a região da Barrocada e a Pedra Grande.

Também no Parque Estadual da Cantareira, Gregorato et al. (2009) conduziram estudos para avaliar a diversidade da anurofauna de serrapilheira durante o monitoramento das áreas de supressão para a instalação de uma linha de transmissão. Em quatro campanhas de amostragem através de busca ativa, o levantamento permitiu o registro de apenas 8 espécies de anfíbios.

O levantamento de fauna realizado objetivando a elaboração do Plano de Manejo da RPPN Rio dos Pilões (APRI; BIOMÉTRICA, 2006), situada no Município de Santa Isabel, foi feito com a utilização de armadilhas de queda e busca ativa, em diferentes fitofisionomias. O diagnóstico evidenciou a presença de 31 espécies, entre répteis e anfíbios, sendo 27 anfíbios, duas Serpentes e dois lagartos.

Embora a Reserva Florestal de Morro Grande situe-se fora dos limites da AII do Trecho Norte do Rodoanel, em Cotia, a área é suficientemente próxima e fisionomicamente comparável, como detectado por Dixo e Verdade (2006), comparando a herpetofauna com outras seis localidades do estado de São Paulo. A fauna encontrada tem afinidades com as demais áreas do Planalto Atlântico (Intervales, Boracéia e Paranapiacaba) pelo menos no que diz respeito aos anuros. A coleta de campo foi realizada ao longo de dois anos, durante a estação úmida, e permitiu, juntamente com os dados secundários, o registro de 27 anfíbios anuros, 5 lagartos e três serpentes.

Trabalhos abrangendo áreas mais amplas, visando caracterizar a herpetofauna do município de São Paulo como um todo, ou a cidade de São Paulo, registram para o Município, com base em dados secundários, 97 espécies de répteis, das quais 68 serpentes, 19 lagartos, 7 anfisbenas dois testudines e um crocodilo (Marques et al., 2009).

Para a metrópole paulistana, foram registradas em levantamentos realizados em diferentes Parques, 40 espécies de anfíbios (Malagoli, 2007), e 37 espécies de répteis, dos quais 22 serpentes, 8 lagartos, 1 anfisbênia, 4 testudines e um crocodilo (BENESI, 2007).

Com base na literatura e em dados de exemplares depositados coleções científicas do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), foi elaborada uma lista de prováveis ocorrências para a região do Parque Estadual da Cantareira e áreas adjacentes situadas nos limites da AII e/ou com características de habitat semelhantes.

Os animais presentes nas coleções em geral são resultados de coletas sistematizadas em áreas limitadas e de coletas esporádicas em regiões mais amplas, e certamente não representam uma amostragem completa da diversidade desses municípios, nem tampouco da região de interesse. Além disso, registros pretéritos de espécies em áreas tão modificadas como o entorno da cidade de São Paulo não representam necessariamente a fauna atual da região. Foram consideradas dessa forma, como ocorrência mais provável aquelas que foram mais recentemente coletadas na região, podendo as espécies que não são registradas há muitos anos possuírem distribuição muito restrita ou em baixas densidades, ou ainda estarem extintas.

Os levantamentos realizados na coleção do MZUSP, além de artigos científicos e trabalhos não publicados desenvolvidos na região, resultaram no registro de 72 espécies de anfíbios, 15 lagartos, 50 serpentes, cinco anfisbenas, dois quelônios e uma espécie de jacaré que podem ocorrer atualmente ou podem ter ocorrido na região do empreendimento.

Além disso, foram considerados os registros da herpetofauna para os Parques Municipais inseridos na AID como os registros do Parque Linear do Bispo, Linear Bananal – Canivete e Fazenda Santa Maria. É importante mencionar que essas informações serão comparadas com os registros obtidos nos levantamentos de campo na AID para o presente Diagnóstico. A lista das espécies está descrita na **Tabela 5.2.2.2.d**

Tabela 5.2.2.2.d
Lista de espécies para a região do Parque Estadual da Cantareira e áreas adjacentes, incluindo espécies de ocorrência conhecida em fisionomias similares no Município de São Paulo e Guarulhos

Grupo	Família	Espécie	Referências
AMPHIBIA	Brachycephalidae	*Brachycephalus ephippium*	1, 3, 4, 6
		Brachycephalus hermogenesi	4
		Brachycephalus nodortega	2, 6
		Ischnocnema lactea	4
		Ischnocnema gr. parva	1, 2, 3, 4, 5
		Ischnocnema guentheri	1, 2, 3, 4, 5, 6
		Ischnocnema juipoca	2, 3, 4, 6
		Ischnocnema spanios	5
	Bufonidae	*Dendrophryniscus brevipollicatus*	4, 5
		Rinella crucifer	1
		Rhinella icterica	1, 2, 3, 4, 5, 6
		Rhinella ornata	2, 3, 4, 5, 6, 7*

Tabela 5.2.2.2.d
Lista de espécies para a região do Parque Estadual da Cantareira e áreas adjacentes, incluindo espécies de ocorrência conhecida em fisionomias similares no Município de São Paulo e Guarulhos

Grupo	Família	Espécie	Referências
		Rhinella schneideri	1
	Centrolenidae	*Hyalinobatrachium uranoscopum*	5
	Ceratophryidae	*Ceratophrys aurita*	1
	Craugastoridae	*Haddadus binotatus*	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7*
	Cycloramphidae	*Cycloramphus acangatan*	4
		Macrogenioglottus alipioi	4
		Odontophrynus americanus	2
		Proceratophrys boiei	1, 2, 3, 4, 6
	Hylidae	*Aplastodiscus albosignatus*	5, 6
		Aplastodiscus arildae	2, 3, 5
		Aplastodiscus leucopygius	1, 2, 3, 5, 6
		Bokermannohyla luctuosa	6
		Bokermannohyla gr. circumdata	1, 2, 3, 5
		Bokermannohyla hylax	2, 3, 5
		Bokermannohyla astartea	1, 5
		Dendropsophus berthalutzae	5
		Dendropsophus elegans	2, 3
		Dendropsophus minutus	2, 3, 5, 6, 7*
		Dendropsophus microps	2, 3, 4, 5
		Dendropsophus nanus	1
		Flectonotus fissilis	4
		Hypsiboas albomarginatus	1, 5, 6
		Hypsiboas albopunctatus	1, 5
		Hypsiboas bischoffi	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7*
		Hypsiboas faber	1, 2, 3, 5, 6
		Hypsiboas pardalis	1, 2, 3
		Hypsiboas prasinus	1, 2, 3, 5, 6
		Hypsiboas pulchellus	2
		Hypsiboas semilineatus	6
		Phasmahyla cochranae	5
		Phyllomedusa burmeisteri	3, 5
		Phrynomedusa fimbriata	3
		Scinax alter	4
		Scinax brieni	2, 3
		Scinax crospedospilus	1, 2, 3, 5
		Scinax eurydice	2, 3
		Scinax fuscovarius	2, 3, 4, 5, 6
		Scinax hayii	1, 2, 3, 5, 6
		Scinax hiemalis	
		Scinax obtriangulatus	3
		Scinax perereca	3, 6
		Scinax perpusillus	4, 5
		Scinax riziblis	3

Tabela 5.2.2.2.d
Lista de espécies para a região do Parque Estadual da Cantareira e áreas adjacentes, incluindo espécies de ocorrência conhecida em fisionomias similares no Município de São Paulo e Guarulhos

Grupo	Família	Espécie	Referências
		Sphaenorhynchus orophilus	5
	Hylodidae	*Crossodactylus caramaschii*	4
		Crossodactylus dispar	1
		Crossodactylus gaudichaudii	1
		Hylodes lateristrigatus	1
		Hylodes aff. phyllodes	2, 3
	Leiuperidae	*Physalaemus bokermanni*	3
		Physalaemus cuvieri	1, 2, 4, 5, 6
		Physalaemus olfersii	1, 2, 3, 4, 5, 6
		Physalaemus spiniger	6
	Leptodactylidae	*Leptodactylus bokermanni*	2, 3
		Leptodactylus fuscus	5, 6
		Leptodactylus gr. marmorata	1, 4, 5
		Leptodactylus ocellatus	1, 3, 4, 5
		Paratelmatobius cardosoi	5
	Microhylidae	*Chiasmocleis sp.*	2, 3
		Chiasmocleis leucosticta	4
		Elachistocleis ovalis	1
		Myersiella microps	3, 4
	Ranidae	*Lithobates catesbeianus*	4, 5
"LAGARTOS"	Amphisbaenidae	*Amphisbaena alba*	5
		Amphisbaena dubia	6
		Amphisbaena mertensii	6
	Anguidae	*Ophiodes fragilis*	1, 5
		Ophiodes striatus	6
	Gekkonidae	*Hemidactylus mabouia*	5, 6
	Gymnophthalmidae	*Colobodactylus taunayi*	1, 3, 4
		Ecpleopus gaudichaudii	4
		Heterodactylus imbricatus	1, 3, 4
	Iguanidae	*Iguana iguana*	5
	Leiosauridae	*Enyalius iheringii*	1, 5, 6
		Enyalius perditus	1, 3, 4, 5
	Polychrotidae	*Anisolepis grillii*	1
		Urostrophus vautieri	3
	Teiidae	*Ameiva ameiva*	5, 6
		Tupinambis merianae	1, 3, 5, 6, 7*
	Tropiduridae	*Tropidurus torquatus*	5, 6
SERPENTES	Colubridae	*Chironius bicarinatus*	3, 5, 6
		Chironius exoletus	6
		Chironius quadricarinatus	6
		Mastigodryas bifossatus	6
		Simophis rhinostoma	6
		Spilotes pullatus	6

Tabela 5.2.2.2.d
Lista de espécies para a região do Parque Estadual da Cantareira e áreas adjacentes, incluindo espécies de ocorrência conhecida em fisionomias similares no Município de São Paulo e Guarulhos

Grupo	Família	Espécie	Referências
		Tantilla melanocephala	6
	Dipsadidae	*Apostolepis assimilis*	5
		Atractus pantostictus	5, 6
		Atractus serranus	6
		Boiruna maculata	6
		Clelia plumbea	6
		Echinantera bilineata	3
		Echinantera affinis	5
		Echinantera cyanopleura	4
		Echinanthera melanostigma	3
		Echinantera undulata	3, 5, 6
		Elapomorphus quinquelineatus	1, 6
		Helicops modestus	5, 6
		Erythrolamprus aesculapii	3, 5
		Erythrolamprus poecilogyrus	1
		Erythrolamprus jaegeri	3, 5
		Erythrolamprus miliaris	5
		Erythrolamprus typhlus	5
		Erythrolamprus undulatus	1
		Liophis almadensis	6
		Mussurana quimi	6
		Oxyrhopus clathratus	3, 5, 6
		Oxyrhopus guibei	5, 6
		Oxyrhopus petola	6
		Oxyrhopus rhombifer	6
		Philodryas aestiva	6
		Philodryas patagoniensis	5, 6
		Philodryas olfersii	5, 6
		Sibynomorphus mikanii	5, 6
		Sibynomorphus neuwiedii	5, 6
		Siphlophis pulcher	6
		Taeniophallus occipitalis	1
		Taeniophallus affinis	6
		Thamnodynastes strigatus	5, 6
		Tomodon dorsatus	5, 6
		Tropidodryas serra	3
		Tropidodryas striaticeps	3, 5, 6
		Xenodon merremii	5, 6
		Xenodon neuwiedii	1, 3, 6
	Elapidae	*Micrurus frontalis*	3
		Micrurus coralinus	4, 6
	Boidae	*Boa constrictor*	6
	Viperidae	*Bothrops jararaca*	1, 3, 4, 5, 6

Tabela 5.2.2.2.d
Lista de espécies para a região do Parque Estadual da Cantareira e áreas adjacentes, incluindo espécies de ocorrência conhecida em fisionomias similares no Município de São Paulo e Guarulhos

Grupo	Família	Espécie	Referências
		Bothrops jararacussu	6
		Bothrops moojeni	6
		Caudisona durissa	5, 6
TESTUDINES	Chelidae	*Hydromedusa tectifera*	5, 6
		Hydromedusa maximiliani	6
		Mesoclemmys vanderhaegei	6
		Phrynops geoffroanus	5, 6
	Emydidae	*Trachemys scripta*	5
		Trachemys dorbigny	5

Legenda:
1 - Coleção de herpetologia do Museu de Zoologia da USP; **2 -** Castro et al. (2008); **3 –** Fundação Florestal (2009); **4 -** Dixo e Verdade (2006); **5 -** Almeida e Vasconcelos (2007); **6** - Portaria SM n° 09/10 (GUARULHOS, 2010); **7***. Fazenda Santa Maria (DEPAVE, 2010).
* Parques na Área de Influência Direta.

Foram registradas, através de dados secundários, 125 espécies de provável ocorrência na AII do Rodoanel Mario Covas do Trecho Norte. Estas espécies distribuem-se em 64 gêneros e 28 famílias. Do total de espécies, 73 são anfíbios, 14 são lagartos e 33 são Serpentes. Há ainda 4 espécies de quelônios e uma espécie de crocodilo registrada.

Nota-se que o levantamento das espécies pertencentes a estes dois últimos grupos raramente ocorre de forma sistematizada. É possível notar ainda que os registros de lagartos e serpentes são feitos em menor número, de forma menos sistematizada, enquanto os inventários de anfíbios são parte integrante da maioria dos estudos.

Além disso, mais 34 espécies da herpetofauna foram consideradas nessa análise, apesar de estarem localizadas na AID do empreendimento. São dados referentes aos levantamentos do DEPAVE (2010) dos parques municipais Linear do Bispo, Bananal – Canivete e Fazenda Santa Maria. São eles: *Bokermannohyla luctuosa, Hypsiboas semilineatus, Physalaemus spiniger, Amphisbaena dubia, Amphisbaena mertensii, Ophiodes striatus, Chironius exoletus, Chironius quadricarinatus, Mastigodryas bifossatus, Simophis rhinostoma, Spilotes pullatus, Tantilla melanocephala, Atractus serranus, Boiruna maculata, Clelia plumbea, Liophis jaegeri, Liophis aesculapii, Liophis almadensis, Liophis miliaris, Liophis poecilogyrus, Liophis typhlus, Mussurana guimi, Oxyrhopus petola, Oxyrhopus rhombifer, Philodryas aestiva, Siphlophis pulcher, Taeniophallus affinis, Thamnodynastes strigatus, Boa constrictor, Bothrops jararacussu, Bothrops moojeni, Caudisona durissa, Hydromedusa maximiliani e Mesoclemmys vanderhaegei.*

A seguir é apresentada uma análise da fauna incluindo a paisagem existente na AID, o Trecho Norte do Rodoanel e a notável presença do Parque Estadual da Cantareira.

5.2.2.2.1
O Parque Estadual da Cantareira, a Fauna Silvestre e o Trecho Norte do Rodoanel Mario Covas

Diferentemente dos demais trechos do Rodoanel Mario Covas, o Trecho Norte apresenta um grande maciço florestal, caracterizado pelo Parque Estadual da Cantareira (PEC), cuja extensão, localização e características de vegetação e fauna encontram-se descritas em seu Plano de Manejo (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009).

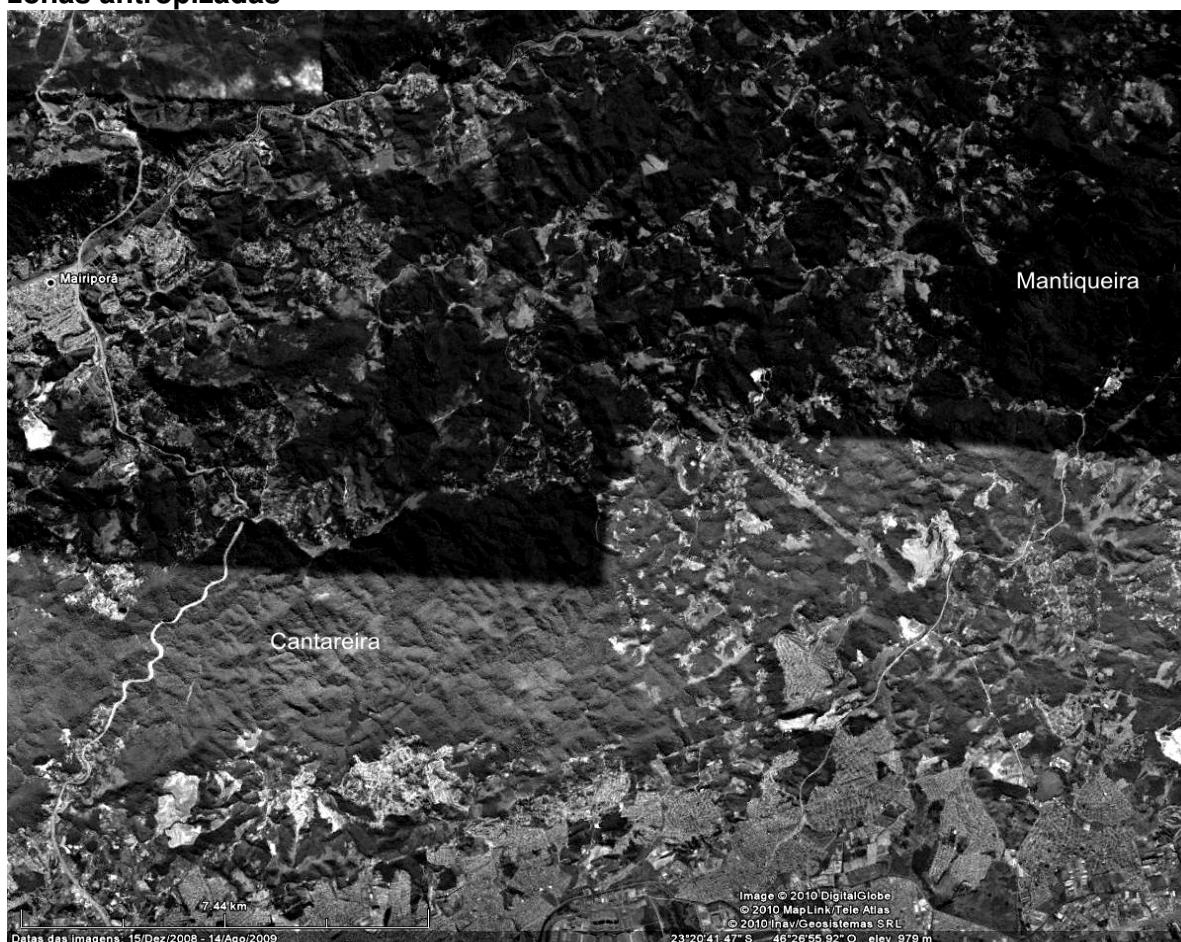
O PEC, com todas as pressões antrópicas e penetrações que apresenta, ainda é a maior área mais preservada de mata, que abriga fauna silvestre, ao norte da Região Metropolitana de São Paulo. A análise de imagens de satélite, como as fornecidas pelo sítio da Internet Google Earth, permite compreender de que modo o PEC se articula com a RMSP, geralmente desprovida de cobertura vegetal importante, e outras áreas biologicamente mais bem preservadas, como as Serras da Mantiqueira e de Paranapiacaba.

As **Figuras 5.2.2.2.1.a**, **5.2.2.2.1.b**, e **5.2.2.2.1.c**, abaixo, mostram a relação especial entre os elementos geográficos mencionados. A Figura 5.2.2.2.1.a, apresenta a região metropolitana de São Paulo, o maciço da Cantareira ao norte, e sua articulação com a Serra de Paranapiacaba, a sudoeste, e a Serra da Mantiqueira, a nordeste transformada em tons de cinza e especialmente contrastada para destacar as áreas de vegetação nativa mais ou menos contínuas, que parecem mais escuras. As áreas com forte influência antrópica e com baixa cobertura vegetal estão em cinza mais claro.

Figuras 5.2.2.2.1.a
Detalhe do PEC e os remanescentes florestais no entorno

Fonte: Google Earth.

A **Figura 5.2.2.2.1.b** mostra claramente que a RMSP é cercada por áreas de maior densidade de cobertura vegetal, e o PEC é sua maior expressão ao norte. O PEC tende também a conectar-se com as Serras da Mantiqueira e de Paranapiacaba, mas ambas as conexões passam por áreas com alguma influência antrópica, sob a forma de bairros ou zonas de sítios e chácaras. A conexão com a Serra da Mantiqueira está ilustrada na Figura 5.2.2.2.1.b que mostra claramente que essa conexão existe, mas com alguma penetração de áreas de maior influência antrópica.

Figura 5.2.2.2.1.b
Imagem onde as áreas negras ou cinza escuro representam cobertura vegetal mais densa, e as áreas cinza claro representam regiões com pouca cobertura vegetal. Notar que a conexão entre a Mantiqueira e a Cantareira existe, mas é repleta de zonas antropizadas

Fonte: Google Earth.

Ao norte do PEC o padrão de ocupação do solo predominante apresenta-se menos denso, com a mescla de bairros, sítios, chácaras e fazendas, com alguma cobertura vegetal relevante.

Comparativamente ao PEC, essa região é menos preservada, mas ainda é importante quando comparada com o padrão que se sucede mais ao norte, a partir de Atibaia, onde a cobertura vegetal nativa encontra-se já bastante diminuída (ver **Figura 5.2.2.2.1.c**).

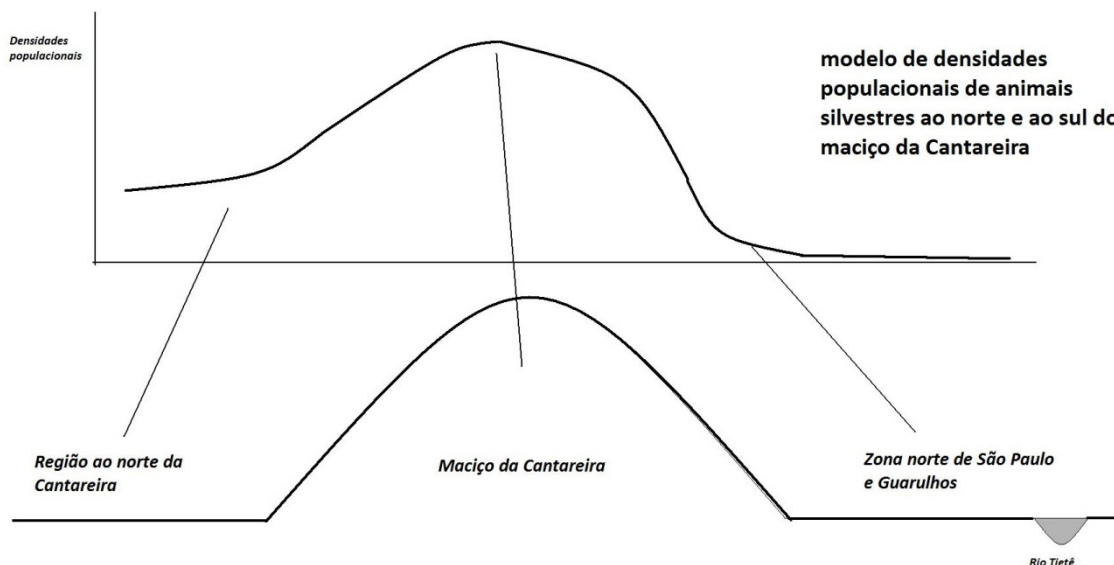
Figura 5.2.2.2.1.c
Imagem mostrando o norte da região metropolitana de São Paulo e Guarulhos, a Cantareira, e como alguma cobertura vegetal importante permanece para o norte, tornando-se mais e mais rarefeita à medida que se vai ao interior do Estado

Fonte: Google Earth.

Fica claro pelo exame dessas imagens que o PEC encontra uma situação de abrupta ou quase abrupta interrupção da cobertura vegetal em seu contato com a região metropolitana de São Paulo e com o município de Guarulhos, mas a nordeste e ao norte, para fora dos limites do próprio PEC, ainda existe substancial cobertura vegetal, e essa vegetação permite alguma conectividade faunística com parques estaduais das vizinhanças, bem como com a Serra da Mantiqueira, como comprovado pelo estudo de Mazzei (2007).

Além da questão da conectividade existe a do efeito que essa disposição da cobertura vegetal, mais ou menos importante, tem sobre as densidades populacionais da fauna de vertebrados terrestres, particularmente dos mamíferos de médio e grande porte. Não existe estudo das densidades populacionais reais de espécies de mamíferos do PEC, mas é possível aceitar-se como premissa inicial que, dadas as melhores condições de preservação da cobertura vegetal nativa dentro do Parque, as maiores densidades populacionais desses animais se encontrem dentro de seus limites. Também é possível presumir que áreas moderadamente cobertas por vegetação, ainda que em mosaico e penetradas por áreas antropizadas, possuiriam densidades intermediárias entre as máximas (dentro do PEC) e as mínimas, que estariam associadas aos bairros da zona norte de São Paulo e de Guarulhos.

A **Figura 5.2.2.2.1.d**, abaixo, mostra um modelo de como essas densidades estariam distribuídas em um corte imaginário Norte – Sul, passando pelo maciço da Cantareira.

Figura 5.2.2.2.1.d
Um corte imaginário passando por um eixo norte (esquerda) – sul (direita) que atravesse o maciço da Cantareira e um gráfico que exibe as densidades populacionais de mamíferos silvestres presumidas

O gráfico acima mostra um modelo das densidades populacionais de mamíferos onde se aceita que as densidades populacionais de mamíferos silvestres sofrem depressão abrupta na interface entre o PEC e a região norte de São Paulo e Guarulhos, enquanto essa depressão de tamanhos populacionais é provavelmente mais moderada ao norte do PEC. O mesmo deve ocorrer na região entre o PEC e a ligação com a Serra da Mantiqueira, a nordeste.

5.2.2.3
Fauna Aquática Associada

A caracterização da ictiofauna abordada nesta seção restringe-se à bacia do Alto Rio Tietê. De acordo com Langeani (1989), um dos pioneiros das pesquisas relacionadas a ictiofauna nesta área, a fauna de peixes da bacia do Alto Rio Tietê é considerada, em grande parte, distinta daquelas de outras drenagens do Alto Rio Paraná. Os dados secundários que constam nos trabalhos realizados na área de influência indireta (AII) do traçado proposto mencionam a presença de 68 espécies, distribuídas em 18 Famílias e 8 Ordens (LANGEANI, 1989; CASTRO; ARCIFA, 1987; AKAMA; OYAKAWA, 2005; DA SILVA et al., 2006; ESGUÍCERO; ARCIFA, 2009). Dentre as espécies citadas neste levantamento (**Tabela 5.2.2.3.a**), constam 14,9 % de espécies ameaçadas de extinção, 19,4% de endêmicas da bacia do Alto Rio Tietê e apenas 4,5% de espécies exóticas.

Cabe mencionar que a AII insere-se especificamente na bacia do Alto Tietê, cuja ictiofauna original sofreu, ao longo das últimas décadas, várias transformações em função de diversos fatores, podendo-se destacar: a mudança do regime dos rios de ambientes lóticos para lênticos, a construção de barragens, as alterações na composição e distribuição da ictiofauna, o desmatamento de regiões ribeirinhas, a ausência de mata ciliar, a poluição agro-industrial e doméstica e a pesca predatória (CASTRO et al. 2006).

Tabela 5.2.2.3.a
Dados secundários sobre espécies de peixes da bacia do Alto Rio Tietê (Akama; Oyakawa, 2005; Castro; Arcifa, 1987; Da Silva et al., 2006; Esguícero; Arcifa, 2009; Langeani, 1989). Caracterização: AE-Ameaçada de Extinção, ED-Endêmica, RR-Rara, IA-Indicadora de qualidade ambiental, IE-Importância econômica, PI-Potencial invasor, MG – Migradora. (Carolsfeld et al., 2003; IBAMA, 2008; Langeani, 1989, 2007; Reis et al., 2003)

Táxons	AE	ED	RR	IA	IE	PI	Origem[1]	MG
Ordem Characiformes								
Família Anostomidae								
Leporinus lacustris	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Leporinus octofasciatus	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Schizodon borelli	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Família Characidae								
Astyanax altiparanae	-	-	-	-	x	-	Autóctone	-
Astyanax fasciatus	-	-	-	-	x	-	Autóctone	-
Astyanax bockmanni	-	-	-	-	x	-	Autóctone	-
Astyanax paranae	-	-	-	-	x	-	Autóctone	-
Astyanax scabripinnis	-	-	-	-	x	-	Autóctone	-
Astyanax sp.	-	x	-	-	-	-	Autóctone	-
Coptobrycon bilineatus	x	x	-	-	-	-	Autóctone	-
Glandulocauda melanogenys	x	x	-	-	-	-	Autóctone	-
Hollandichthys multifasciatus	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Hyphessobrycon anisitsi	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Hyphessobrycon bifasciatus	-	-	-	-	x	-	Autóctone	-
Hyphessobrycon duragenys	x	x	-	-	-	-	Autóctone	-

Tabela 5.2.2.3.a
Dados secundários sobre espécies de peixes da bacia do Alto Rio Tietê (Akama; Oyakawa, 2005; Castro; Arcifa, 1987; Da Silva et al., 2006; Esguícero; Arcifa, 2009; Langeani, 1989). Caracterização: AE-Ameaçada de Extinção, ED-Endêmica, RR-Rara, IA-Indicadora de qualidade ambiental, IE-Importância econômica, PI-Potencial invasor, MG – Migradora. (Carolsfeld et al., 2003; IBAMA, 2008; Langeani, 1989, 2007; Reis et al., 2003)

Táxons	AE	ED	RR	IA	IE	PI	Origem¹	MG
Hyphessobrycon eques	-	-	-	-	x	-	Autóctone	-
Hyphessobrycon flammeus	x	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Hyphessobrycon reticulatus	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Hyphessobrycon sp.	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Pseudocorynopoma heterandria	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Oligosarcus paranensis	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Piabina argentea	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Piabina sp.	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Salminus hilarii	-	-	-	-	x	-	Autóctone	x
Serrapinnus heterodon	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Serrapinnus notomelas	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Spintherobolus papilliferus	x	x	-	-	-	-	Autóctone	-
Triportheus nematurus	-	-	-	-		-	Autóctone	-
Família Crenuchidae								
Characidium oiticicai	-	x	-	-	-	-	Autóctone	-
Characidium fasciatum	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Família Curimatidae								
Cyphocharax modestus	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Cyphocharax sp.	-	x	-	-	-	-	Autóctone	-
Steindachnerina insculpta	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Família Erythrinidae								
Hoplias malabaricus	-	-	-	-	x	-	Autóctone	-
Família Prochilodontidae								
Prochilodus lineatus	-	-	-	-	x	-	Autóctone	x
Ordem Clupeiformes								
Família Clupeidae								
Platanichthys platana	-	-	-	-	-	-	Alóctone	-
Ordem Siluriformes								
Família Callichthyidae								
Corydoras aeneus	-	-	-	-	x	-	Autóctone	-
Hoplosternum littorale	-	-	-	x	-	-	Autóctone	-
Família Loricariidae								
Pseudotocinclus tietensis	x	x	-	-	-	-	Autóctone	-
Hypostomus ancistroides	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Hypostomus tietensis	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Hypostomus variipictus	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-

Tabela 5.2.2.3.a
Dados secundários sobre espécies de peixes da bacia do Alto Rio Tietê (Akama; Oyakawa, 2005; Castro; Arcifa, 1987; Da Silva et al., 2006; Esguícero; Arcifa, 2009; Langeani, 1989). Caracterização: AE-Ameaçada de Extinção, ED-Endêmica, RR-Rara, IA-Indicadora de qualidade ambiental, IE-Importância econômica, PI-Potencial invasor, MG – Migradora. (Carolsfeld et al., 2003; IBAMA, 2008; Langeani, 1989, 2007; Reis et al., 2003)

Táxons	AE	ED	RR	IA	IE	PI	Origem[1]	MG
Neoplecostomus paranensis	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Pareiorhina sp.	-	x	-	-	-	-	Autóctone	-
Rhinelepis sp.	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Família Heptapteridae								
Cetopsorhamdia iheringi	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Imparfinis mirini	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Taunaya bifasciata	x	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Heptapterus multiradiatus	x	x	-	-	-	-	Autóctone	-
Pimelodella meeki	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Rhamdia quelen	-	-	-	-	x	-	Autóctone	-
Família Trichomycteridae								
Trichomycterus paolence	x	x	-	-	-	-	Autóctone	-
Trichomycterus sp. 1	-	x	-	-	-	-	Autóctone	-
Trichomycterus sp. 2	-	x	-	-	-	-	Autóctone	-
Ordem Gymnotiformes								
Família Sternopygidae								
Eigenmannia virescens	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Família Gymnotidae								
Gymnotus pantherinus	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Gymnotus carapo	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Ordem Perciformes								
Família Cichlidae								
Geophagus brasiliensis	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Cichlasoma paranensis	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Crenicichla britskii	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Tilapia rendalli	-	-	-	-	x	-	Exótica	-
Oreochromis niloticus	-	-	-	-	x	-	Exótica	-
Ordem Cyprinodontiformes								
Família Poeciliidae								
Phalloceros caudimaculatus	-	-	-	x	-	-	Autóctone	-
Phallotorynus fasciolatus	x	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Poecilia vivipara	-	-	-	x	-	-	Alóctone	-

Tabela 5.2.2.3.a
Dados secundários sobre espécies de peixes da bacia do Alto Rio Tietê (Akama; Oyakawa, 2005; Castro; Arcifa, 1987; Da Silva et al., 2006; Esguícero; Arcifa, 2009; Langeani, 1989). Caracterização: AE-Ameaçada de Extinção, ED-Endêmica, RR-Rara, IA-Indicadora de qualidade ambiental, IE-Importância econômica, PI-Potencial invasor, MG – Migradora. (Carolsfeld et al., 2003; IBAMA, 2008; Langeani, 1989, 2007; Reis et al., 2003)

Táxons	AE	ED	RR	IA	IE	PI	Origem[1]	MG
Ordem Cyprinoformes								
Família Cyprinidae								
Cyprinus carpio	-	-	-	-	x	-	Exótica	-
Família Rivulidae								
Rivulus sp.	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-
Ordem Synbranchiformes								
Família Synbranchidae								
Synbranchus marmoratus	-	-	-	-	-	-	Autóctone	-

Fonte:
Legenda:
1) **Autóctone:** espécie oriunda da bacia do Alto Rio Tietê; **Alóctone**: espécie de outras bacias neotropicais; **Exótica**: espécie oriunda de outro continente.

O levantamento realizado sobre as perspectivas da atividade de pesqueiros no Alto Rio Tietê cita 48 empreendimentos identificados na região de Tietê/Cabeceiras, dentre os quais registram que de 69 pesqueiros, somente 37 foram mapeados, sendo 22 na região Tietê - Cabeceiras e 15 na região de Guarapiranga (CASTRO et al., 2006).

Em relação aos estudos sobre o Fitoplâncton, a **Tabela 5.2.2.3.b** apresenta um levantamento de dados secundários, citados em Da Silva e Arcifa (2009) baseados no EIA Rodoanel Mario Covas - Trecho Leste e nos trabalhos de Xavier (1988) e Mariani et al. (2006). As algas têm tamanho variando de 2 µm, que são pertencentes à fração nanoplanctônica (≤ 20 µm), a 200 µm, da fração microplanctônica (> 20 µm). É esperado para este grupo que a diversidade de táxons e as densidades tendam a serem mais elevadas em lagos, mormente aqueles eutrofizados e, portanto, mais ricos em nutrientes inorgânicos.

Tabela 5.2.2.3.b
Ocorrência de táxons na área de influência do futuro Rodoanel Mário Covas (Trecho Norte), com base nos trabalhos de 1 - Xavier (1988), 2 - Mariani et al. (2006), 3 - EIA Rodoanel Mario Covas - Trecho Leste (DERSA; Consórcio JGP-Prime, 2009)

Táxons	**citações**
Cianobactérias	3
Anabaena sp.	3
Anabaena spiroides	2, 3
Aphanocapsa holsatica	3
Aphanocapsa incerta	3
Aphanothece sp.	3
Coelosphaerium sp.	3
Cyanobacteria sp.1	3
Cylindrospermopsis raciborskii	3
Limnothrix sp.	3
Merismopedia sp.	3
Merismopedia tenuissima	3
Romeria sp.	3
Synechococcus sp.	3
Synechococcus elongatus	3
Synechococcus nidulans	3
Cryptofíceas	3
Cryptophyceae sp.1	3
Cryptophyceae sp.2	3
Chroomonas acuta	3
Cryptomonas brasiliensis	3
Cryptomonas cf. *marssonii*	3
Cryptomonas erosa	3
Rhodomonas minuta	3
Crisofíceas	3
Chrysococcus sp.	3
Chrysophyceae sp.	3
Dinobryon sp.	3
Synura cf. *uvella*	3
Xantofíceas	3
Tetraedriella sp.	3
Centritractus sp.	3
Diatomáceas	3
Aulacoseira sp.	3
Aulacoseira granulata	1,3
Pennatophycideae 1	3
Pennatophycideae 2	3
Pennatophycideae 3	3
Pennatophycideae 4	3
Pennatophycideae 5	3
Pennatophycideae 6	3
Euglenofíceas	3
Euglena sp.1	3
Euglena sp.2	3
Euglena sp.3	3
Lepocinclis sp.	3
Lepocinclis ovum	3
Phacus longicauda	1, 2, 3
Phacus pleuronectes	3
Phacus tortus	1, 2, 3
Trachelomonas sp.1	3
Trachelomonas sp.2	3

Tabela 5.2.2.3.b
Ocorrência de táxons na área de influência do futuro Rodoanel Mário Covas (Trecho Norte), com base nos trabalhos de 1 - Xavier (1988), 2 - Mariani et al. (2006), 3 - EIA Rodoanel Mario Covas - Trecho Leste (DERSA; Consórcio JGP-Prime, 2009)

Táxons	citações
Trachelomonas armata var. *armata*	1, 3
Trachelomonas cervicula	3
Trachelomonas raciborskii	3
Trachelomonas volvocina	1, 2,3
Clorofíceas	3
Closterium sp.	3
Closterium acutum var. *variable*	3
Mougeotia sp.	2,3
Actinastrum aciculare	2,3
Ankistrodesmus cf *gracilis*	3
Chlamydomonas sp.	3
Chlorella sp.	3
Chlorella homosphaera	3
Choricystis cylindraceae	3
Chorycistis cf. *minor*	3
Chlorophyceae sp.1	3
Chlorophyceae sp.2	3
Crucigeniella pulchra	3
Desmodesmus sp.1	3
Desmodesmus sp.2	3
Dictyosphaerium pulchellum	2,3
Elakatothrix sp.	3
Elakatotrix gelifacta	3
Eutetramorus sp.	3
Golenkinia sp.	3
Koliella longiseta f. *tenuis*	3
Koliella longiseta f. *variabilis*	3
Micractinium pusillum	2,3
Monoraphidium contortum	3
Monoraphidium convolutum	3
Monoraphidium irregulare	3
Monoraphidium komarkovae	3
Monoraphidium longiusculum	3
Koliella longiseta f. *tenuis*	3
Koliella longiseta f. *variabilis*	3
Micractinium pusillum	2,3
Tetraedron minumum	3
Tetrastrum sp.	3

A comunidade zooplanctônica, formada por pequenos organismos com baixa capacidade motora e impossibilidade de vencer fortes correntezas, tem como principais componentes na água doce os Rotifera e Crustacea Cladocera e Copepoda (WETZEL, 1993). O tamanho dos organismos zooplanctônicos varia de 0,08 a 1-2 mm em corpos de água tropicais. Os cladóceros são herbívoros filtradores, alimentando-se principalmente de algas fitoplanctônicas, não ocorrendo espécies predadoras no Brasil (ARCIFA, 1984); dentre os rotíferos há herbívoros e predadores e dentre os copépodos herbívoros e onívoros. Outros organismos que compõem o zooplâncton são os protozoários, que são denominados de protozooplâncton, os quais são menos estudados pela dificuldade de fixação e contagem, sendo raramente incluídos nos estudos de zooplâncton.

Em ecossistemas lóticos, como rios, ribeirões e riachos, seu desenvolvimento é dificultado pela correnteza, sendo que o potamoplâncton (plâncton fluvial) poderia se originar de lagoas marginais (HYNES, 1970). A comunidade planctônica é mais adaptada a ecossistemas lênticos, como lagos e lagoas, uma vez que suas características são mais propícias ao seu crescimento (WETZEL, 1993; ALLAN, 1995).

A **Tabela 5.2.2.3.c** apresenta dados secundários, obtidos em várias publicações, de corpos de água situados no alto rio Tietê e no Reservatório Billings, especificamente. Devido, também, ao abrangente levantamento, o inventário de espécies é bastante extenso, contendo 17 táxons de copépodos e cladóceros e 84 táxons de rotíferos. Muitos são verdadeiramente planctônicos, ocorrendo, porém, espécies associadas ao sedimento do fundo e perifiton.

Tabela 5.2.2.3.c
Ocorrência de espécies de Cladocera, Copepoda, Ostracoda e Rotifera no Alto Tietê e na Represa Billings

Táxons	Alto Tietê	Represa Billings
Ostracoda	8	8
Cladocera		
Bosmina hagmanni	3	3
Bosmina longirostris	3, 9	3
Bosmina tubicen	3	3
Bosmina sp.	1, 2, 7, 8	1, 2, 7, 8
Bosminopsis deitersi	3, 9	3
Bosminopsis sp.	8	8
Ceriodaphnia cornuta	1, 2, 3, 9	1, 2, 3
Ceriodaphnia sp.	8	8
Daphnia ambigua	3, 9	3
Daphnia gessneri	1, 2, 3, 9	1, 2, 3
Daphnia sp.	8	8
Diaphanosoma birgei	3	3
Diaphanosoma sp.	1, 2, 8	1, 2, 8
Macrothrix sp.	2	2
Moina minuta	2	2
Moina sp.	3, 8	3, 8
Chydoridae	2	2
Copepoda		
Acanthocyclops robustus	5	5
Ectocyclops rubescens	5	-
Eucylops cf. *ensifer*	5	5
Eucyclops serrulatus	1, 2	1, 2
Mesocyclops meridianus	5	-
Mesocyclops longisetus longisetus	2, 5, 9	2, 5
Mesocyclops ogunnus	5	5
Metacyclops mendocinus	1, 2, 3, 8, 9	1, 2, 3, 8
Microcyclops anceps anceps	5	-
Microcyclops caibaensis	5	-

Tabela 5.2.2.3.c
Ocorrência de espécies de Cladocera, Copepoda, Ostracoda e Rotifera no Alto Tietê e na Represa Billings

Táxons	Alto Tietê	Represa Billings
Microcyclops finitimus	5	-
Thermocyclops crassus	1, 8, 9	1, 8
Thermocyclops decipiens	3, 5	3, 5
Thermocyclops inversus	5	-
Thermocyclops minutus	5	5
Tropocyclops prasinus	2, 3, 8, 9	2, 3, 8
Tropocyclops prasinus meridionalis	1, 5	1, 5
Rotifera		
Anuraeopsis fissa	4	-
Anuraeopsis navicula	6	6
Anuraeopsis sp.	2	2
Ascomorpha saltans	6	6
Asplanchna sieboldi	6	6
Asplanchna sp.	1, 2, 7, 8	1, 2, 7, 8
Bdelloidea	6	6
Brachionus angularis	4, 6	6
Brachionus angularis bidens	4	-
B. bidentata crassipineus	4	-
B. calyciflorus	4	-
B. calyciflorus amphicerus	4	-
B. calyciflorus anuraeofomis	4, 6	6
B. calyciflorus doras	4	-
B. caudatus	4	-
B. dolabratus dolabratus	6	6
B. falcatus	4	-
B. havanaensis havanaensis	6	6
B. mirus mirus	4	-
B. mirus angustus	4	-
B. quadridentatus quadridentatus	4, 6	6
B.patulus	4	-
B. patulus maracanthus	4	-
Brachionus sp.	2, 7, 8	2, 7, 8
Cephalodella ornata	4	-
C. forticula	6	6
Collotheca sp.	2, 6	2, 6
Conochiloides sp.	2, 8	2, 8
Conochilus coenobasis	4	-
C. unicornis	4, 6	6
C. dossuarius	4	-
Colurella uncinata f. *bicuspidata*	6	6
Dicranophorus epicharis	6	6
Dipleuchlanis propatula macrodactyla	4	-

Tabela 5.2.2.3.c
Ocorrência de espécies de Cladocera, Copepoda, Ostracoda e Rotifera no Alto Tietê e na Represa Billings

Táxons	Alto Tietê	Represa Billings
Epiphanes macrourus	6	6
Euchlanis dilatata	4, 6	6
E. incisa	6	6
E. meneta	6	6
Filinia longiseta	4	
F. longiseta var. *limnetica*	6	6
F. pejeleri	4	-
F. opoliensis	6	6
Filinia sp.	2, 8	2, 8
Hexarthra intermedia braziliensis	6	6
Hexarthra sp.	1, 2	1, 2
Horaella thomassoni	4	-
Kellicottia bostoniensis	6	6
Kellicottia sp.	7	7
Keratella americana	4, 6	6
K. cochlearis	4, 6	6
K. cochlearis var. *tecta*	6	6
K. cochlearis longispina	4	-
K. lenzi	4, 6	6
K. tropica	4, 6	6
Keratella sp.	1, 2, 7, 8	1, 2, 7, 8
Lecane bulla	6	6
L. clara	6	6
L. closterocerca	4, 6	6
L. cornuta	4	-
L. curvicornis	4	-
L. hamata	6	6
L. ludwigii f. *ludwigii*	6	6
L. luna	6	6
L. stenroosi	6	6
L. stichaea	6	6
Lecane sp.	7	7
Lepadella patela	6	6
Octotrocha speciosa	6	6
Plationus patulus patulus	6	6
Polyarthra aff. *vulgaris*	6	6
Polyarthra sp.	1, 2, 7, 8	1, 2, 7, 8
Pompholyx complonata	6	6
Pompholyx sp.	2	2
Rotaria sp.	2	2
Squatinella mutica	6	6
Synchaeta stylata	6	6

Tabela 5.2.2.3.c
Ocorrência de espécies de Cladocera, Copepoda, Ostracoda e Rotifera no Alto Tietê e na Represa Billings

Táxons	Alto Tietê	Represa Billings
Synchaeta sp.	2, 8	2, 8
Testudinella patina patina	6	6
Trichocerca bicristata	6	6
T. capucina multicrinis	6	6
T. cylindrica	6	6
T. pusilla	6	6
T. similis	6	6
Trichocerca sp.	1, 2, 7, 8	1, 2, 7, 8

Fonte: **1** - Sendacz (1984); **2 -** Sendacz et al. (1985); **3** - Sendacz e Kubo (1999); **4 -** Oliveira-Neto e Moreno (1999); **5 -** Silva (2003); **6** - Lucinda et al. (2004); **7 -** Mariani et al. (2006); **8 -** Rocha e Merighi Jr. (1986); **9** - Arcifa (1984)

A comunidade bentônica é diferenciada de acordo com a dimensão dos organismos, sendo o macrozoobentos, ou macroinvertebrados bentônicos, definido como organismos visíveis a olho nu e que são retidos em peneiras de 0,5 a 2 mm de abertura de malha (CUMMINS, 1975; ROSENBERG; RESH, 1986). Larvas de insetos aquáticos, moluscos, anelídeos, ácaros aquáticos e crustáceos são os seus principais componentes do macrozoobentos. Dentre esses, os insetos têm parte de seu ciclo de vida na água, sendo os representantes dos bentos continental os Coleoptera, Diptera, Ephemeroptera, Hemiptera, Lepidoptera, Neuroptera, Odonata, Plecoptera e Trichoptera (HYNES, 1970), principalmente sob a forma larval.

Muitos dos organismos bentônicos constituem excelentes indicadores da qualidade da água como efemerópteros, plecópteros e tricópteros (BAPTISTA et al., 2001, BISPO, 2002), odonatos (FULAN; HENRY, 2007), dípteros (KLEINE; TRIVINHO-STRIXINO 2005), anelídeos oligoquetos (DORNFELD et al., 2006) e vermes nematódeos (KAPUSTA et al., 2006).

A **Tabela 5.2.2.3.d** apresenta dados secundários de coletas realizadas no Alto Rio Tietê, na AID do Rodoanel Mario Covas Trecho Leste (DERSA; Consórcio JGP-Prime, 2009), além de dados obtidos em literatura específica (ROCHA; MERIGHI JR. 1986; CETESB, 1997; KUHLMANN et al., 1998, 2005; CETESB, 2003; MARIANI et al. 2006).

Tabela 5.2.2.3.d
Dados secundários sobre representantes zoobentônicos de acordo com 1 - Rocha e Merighi Jr. (1986); 2 - CETESB (1997); 3 - Kuhlmann et al. (1998); 4 - CETESB (2003); 5 - Kuhlmann et al. (2005); 6 - Mariani et al. (2006) e 7 - Trecho do Alto Rio Tietê (DERSA; CONSÓRCIO JGP-PRIME, 2009)

Táxons	Citação
Annelida Hirudinea	1, 5,7
Annelida Oligochaeta	1, 2, 3, 4, 5, 6,7
Crustacea Cladocera	1, 2, 3, 4, 5, 6,7
Crustacea Copepoda	1, 4, 5,7
Crustacea Ostracoda	1, 2,7
Diptera (adultos)	7
Diptera (pupas)	7
Diptera Chironomidae	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Diptera Culicidae	7
Diptera Muscidae	7
Diptera Syrphidae	2,7
Ephemeroptera Baetidae	7
Hemiptera (ND)	7
Hemiptera Belostomatidae	7
Hemiptera Notonectidae	7
Hemiptera Pleidae	7
Hemiptera Veliidae	7
Mollusca Gastropoda	1,7
Mollusca Hyriidae *Diplodon* sp.	7
Mollusca Mycetopodidae *Anodontites* sp.	7
Mollusca Physidae	1,7
Mollusca Planorbidae	2,7
Nematoda	2,7
Platyhelminthes Turbellaria -planárias	1, 5,7
Trichoptera Hydropsychidae	1,7

5.2.3
Meio Antrópico

5.2.3.1
Dinâmica de Ocupação/Urbanização

A análise da urbanização na Área de Influência Indireta do Rodoanel Trecho Norte tem por objetivo caracterizar a inserção desta área na Região Metropolitana de São Paulo, e interpretar a dinâmica de ocupação da região e sua estruturação urbana atual no contexto da metrópole. Visa criar uma base de análise comparativa para avaliar os efeitos da inserção do Trecho Norte do Rodoanel na estrutura e na dinâmica urbana ali existente.

As análises abrangem a Região Metropolitana de São Paulo e uma área geográfica que incorpora 11 municípios da região Norte e parcelas da região Nordeste e Oeste da RMSP, assim como as parcelas do município da capital situadas ao norte da Marginal do rio Tietê, congregando em 7 Subprefeituras.

- **Sub-região Centro/ Município de São Paulo**:

  Subprefeituras: Perus, Pirituba, Freguesia / Brasilândia, Casa Verde / Cachoeirinha, Santana / Tucuruvi, Jaçanã / Tremembé e Vila Maria / Vila Guilherme.

- **Sub-região Norte**: municípios de Cajamar, Caieiras, Franco da Rocha, Francisco Morato e Mairiporã.

- **Sub-região Leste**: municípios de Arujá, Guarulhos, Santa Isabel, Itaquaquecetuba.

- **Sub-região Oeste**: Santana de Parnaíba.

Antecedentes – Diretrizes Urbanísticas da Região Metropolitano de São Paulo

O **Plano Urbanístico Básico** do município de São Paulo (1967) destacava no final da década de 1960 em seu diagnóstico a transformação de São Paulo na maior metrópole do Brasil e sua colocação entre as dez maiores do mundo, com sua população aumentando, em duas décadas, de 1,3 milhões de habitantes, em 1940, para 5,8 milhões, em 1969, enquanto sua região metropolitana passava de 1,6 para 7,9 milhões no mesmo período[4] (PUB 1969).

Entre os principais desafios metropolitanos detectados pelo PUB, registrava-se a continuidade da expansão urbana e populacional, com suas projeções apontando uma população para o município de 10 a 13 milhões em 1990[5], crescimento de 18 a 20 milhões para a RMSP, e o número de veículos saltando de 400 mil para 2,4 milhões, e apontava para a necessidade de soluções comuns na área metropolitana para os problemas de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, uso do solo, habitação, entre outros. (SEMPLA, 1969).

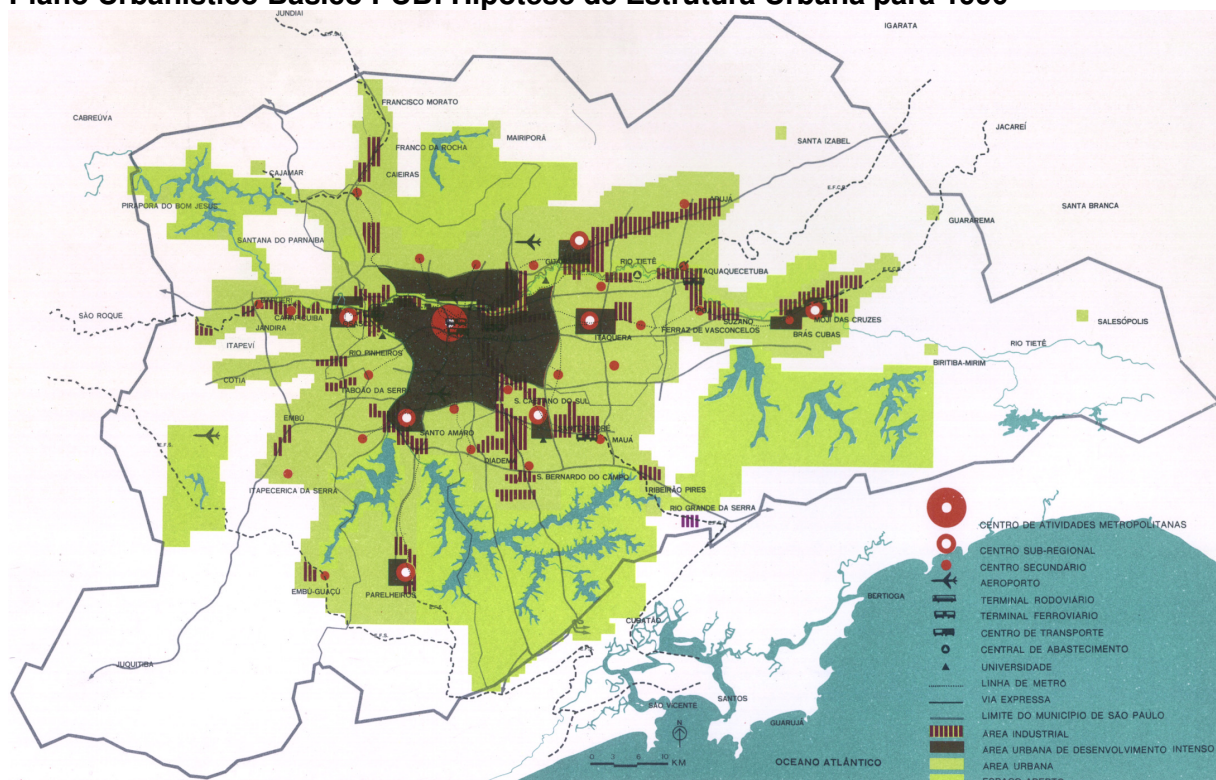
[4] No final do século XIX, a população da cidade não chegava a 34 mil habitantes. Em 1900 a cidade de São Paulo possuía cerca de 240 mil habitantes. Em 1920 já era o segundo centro urbano do país com 579 mil habitantes. (SEMPLA, 1969, p. 37).

[5] Os dez milhões e quatrocentos mil habitantes só seriam atingidos no município de São Paulo em 2000, como registra o censo do IBGE 2000, mas, em 2007 a frota atingiu a ordem de 6 milhões de veículos.

Do ponto de vista urbanístico, o PUB conceituou uma estrutura urbana para a área metropolitana, resultante do cruzamento de quatro conceitos: formas e distribuições de centros; controle geral de densidades altas, médias e baixas, distribuídas na cidade; polinucleação da área metropolitana e estabelecimento de corredores de altas densidades de usos comerciais; e três modelos quantitativos de transporte.

As orientações do PUB resultaram em uma proposta de implantar uma malha ortogonal de vias expressas e um sistema abrangente de metrô para a área metropolitana, para que se pudesse “circular pela cidade de forma rápida e confortável”, proposta posteriormente absorvido tanto pelo **Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado** elaborado para a Região Metropolitana de São Paulo, e também pelo primeiro **Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de São Paulo de 1971 (PDDI I).**

A estrutura urbana para o município de São Paulo formulada no PUB é decorrente da proposta de criação de uma região metropolitana, com uma estrutura “orgânica e racional”, com distribuição de funções e ocupações de espaços, que se sobrepõe a áreas residenciais com a proteção do extremo sul, e do entorno das represas, ressalvada a inadequação da proposição da criação de um pólo sub-regional, uma nova cidade no distrito de Parelheiros. Este esquema pode ser visualizado na **Figura 5.2.3.1.a**, a seguir.

Figura 5.2.3.1.a
Plano Urbanístico Básico PUB: Hipótese de Estrutura Urbana para 1990

Fonte: SÃO PAULO (1969, p. 82).

No período 1950-60, a população da Grande São Paulo cresceu segundo ritmo significativo, atingindo taxas de 5,9% ao ano. O crescimento vegetativo contribuía com apenas 2,4% do incremento populacional anual da região, sendo o restante correspondente ao crescimento por migração.

A cidade expandiu-se em todas as direções. Tendo conhecido no passado vários eixos direcionadores de crescimento - as ferrovias desde o final do século XIX, depois as principais vias e ligações rodoviárias intermunicipais - a distribuição espacial da atividade produtiva dispersou-se pelas diversas regiões da cidade, caracterizada pela forma descontínua.

Nos anos 70, durante o período de multiplicação de indústrias na região, emergiram as preocupações de caráter ambientalista no país e, particularmente, em São Paulo. Essas preocupações, bem como, a crescente aproximação da mancha urbana das margens da represa do Guarapiranga, importante fonte de abastecimento de água para a Região Metropolitana, enfatizaram a necessidade de serem dedicados esforços no sentido de que o crescimento de São Paulo ocorresse no sentido leste/oeste ao longo das rodovias Dutra e Raposo Tavares e propondo-se a proteção da região de mananciais localizadas ao norte, sul e extremo leste da RMSP.

O primeiro **Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado (PMDI)**, elaborado no início dos anos 70, visava induzir a expansão da mancha urbana no sentido leste-oeste, preservando-se, desta forma, os mananciais. Como conseqüência do primeiro PMDI, foi promulgada a primeira Lei de Proteção aos Mananciais, que buscava restringir as formas inadequadas de ocupação das bacias consideradas de importância estratégica para o abastecimento regional.

As diretrizes do **PMDI I** influenciaram as políticas públicas metropolitanas, em especial a definição das áreas de proteção aos mananciais. Ao traçar limites de crescimento movidos por preocupações de ordem ambiental, os formuladores de políticas públicas acabaram por definir um novo eixo de orientação do crescimento da metrópole, assim como as linhas ferroviárias e rodoviárias haviam atuado como eixos direcionadores em etapas anteriores.

Observa-se, assim, que a expansão urbana ocorre em função de determinantes distintos, que se tornaram predominantes em etapas específicas nas últimas décadas: as ferrovias, as primeiras grandes ligações rodoviárias intermunicipais, o esgotamento e encarecimento das áreas mais centrais, e o zoneamento e as restrições locacionais, definidas por agências governamentais (ARAÚJO, 1992).

Segundo análise realizada pela Emplasa 2005, o processo de ocupação do território, na fase de metropolização da Grande São Paulo, teve sua lógica associada à dinâmica de crescimento das atividades econômicas, em especial pelo setor de produção de bens duráveis, principal responsável pelo volume de empregos gerados entre meados da década de 50 e os anos 70 e pela intensificação do consumo dos segmentos de média e alta renda que promoveram a grande expansão das atividades terciárias, sobretudo a partir dos anos 70. Como suporte a esse processo, o Estado concentrou seus investimentos em infraestrutura e serviços essenciais ao desenvolvimento das atividades produtivas, em detrimento das necessidades da força de trabalho.

Essa dinâmica refletiu-se no espaço urbano, gerando diferenças de qualificação entre áreas centrais e periféricas, cabendo aos segmentos de renda média e alta a ocupação das áreas centrais mais bem providas de empregos, infraestrutura e serviços e à população de baixa renda a ocupação das áreas distantes do centro, freqüentemente, em loteamentos clandestinos ou irregulares, desprovidos de serviços e infraestrutura.

A lógica de funcionamento do mercado imobiliário vem, ao longo de décadas, expulsando os segmentos de baixa renda das áreas com sítio adequado e bem providas de acessibilidade e infraestrutura, impondo um processo de periferização, caracterizado por assentamentos precários, onde imperam loteamentos irregulares, ocupados por habitações autoconstruídas.

Deste processo resultou uma cidade dual, que se convencionou chamar de “cidade real” e “cidade legal”. A ação normativa do Estado, não acompanhada de políticas habitacionais capazes de atender aos segmentos de menor renda, acentuou a dicotomia entre demanda e oferta habitacional: o setor imobiliário formal – mesmo durante o período de vigência do Banco Nacional da Habitação (BNH) – esteve sempre voltado para os segmentos de média e alta renda, restando à baixa renda poucas opções de aquisição dentro do mercado, além da autoconstrução.

O processo de ocupação do território metropolitano obedeceu, no período correspondente aos últimos 50 anos, a ritmos e a concentrações distintos. Entre os anos 50 e 70, o ritmo foi acelerado, e a distribuição, heterogênea, observando-se a formação da periferia carente de serviços e de infraestrutura consolidar-se, e definindo o caráter espacial excludente das parcelas de rendas mais baixas da população, que se cristalizou e se ampliou nos anos posteriores.

A partir dos anos 80 observa-se, neste processo, o recrudescimento da exclusão, onde aparecem associados ao processo de redução progressiva da oferta de empregos nos setores formais da economia paulistana o agravamento das condições de moradia, de transportes e de acesso aos serviços essenciais de saúde e de educação, ampliando-se os percentuais da população moradora em favelas, cortiços e em habitações precárias em loteamentos periféricos. Nas áreas de proteção aos mananciais, especialmente no setor sul da metrópole, agrava-se sobremaneira o processo de ocupação, predominantemente pela população de baixa renda, segundo um processo extremamente predatório, pela ausência ou precariedade da infraestrutura sanitária.

Caracterizou-se assim o que Villaça (1998) denominou de segregação e controle do espaço, definidos por uma concentração territorial crescente de atividades, imóveis e equipamentos na porção central da área intra-urbana, tendo como conseqüência níveis elevadíssimos de valorização da terra urbana, intensificação crescente do uso do solo e segregação espacial pronunciada das populações e atividades de maior capacidade. E como tendência, a sub-utilização do espaço urbano dotado de um nível básico de equipamentos e acessibilidade, que pode ser apreciado pela proporção de terrenos mantidos vazios para fins de valorização especulativa.

Apesar do efeito das orientações do planejamento metropolitano expressas nos **Planos Metropolitanos PMDI I e II**, de orientarem para que a expansão da metrópole ocorresse na direção leste/oeste, não se conseguiu evitar que a periferia da cidade avançasse sobre as regiões sul, sudoeste e sudeste da RMSP, nas áreas de drenagem dos reservatórios Guarapiranga e Billings.

Na região norte da grande São Paulo a expansão urbana é dificultada pela presença da barreira física natural criada pela Serra da Cantareira, embora, a pressão exercida pela urbanização mais recente refletiu-se na criação de franjas periféricas que pressionem com ocupação inadequada as encostas da serra da Cantareira e as cabeceiras dos rios que drenam da serra para o rio Tietê.

O avanço da mancha urbana e a ocupação periférica do município de Mairiporã, bem como, a expansão da mancha urbana de São Paulo e de Guarulhos para o extremo norte dos municípios têm colocado sobre pressão os reservatórios de água que alimentam o Sistema Produtor da Cantareira gerenciados pela Sabesp, e o conjunto dos recursos naturais da região da Serra da Cantareira situados na sub-região norte da RMSP. Neste contexto, destacam-se como aspectos críticos, a ocupação crescente da região de entorno ao reservatório Paiva Castro, e a ocupação da fronteira sul da Serra da Cantareira.

A periferia da RMSP, historicamente, expandiu-se e continua crescendo através de uma forma característica de urbanização, que envolve o loteamento clandestino de terrenos e a construção de habitações precárias pelo próprio morador. Esse modelo ocorre através da expulsão, para a periferia, da população que não consegue fazer frente à valorização das áreas centrais e melhor servidas por infraestrutura e serviços da cidade.

O parcelamento do solo, através de loteamentos clandestinos, torna possível a aquisição de terrenos nas regiões mais afastadas, em geral carentes de infraestrutura e serviços públicos. O processo ocorre sem nenhum planejamento e sem a aprovação e fiscalização dos órgãos públicos, de forma dispersa e anárquica. Somente em uma segunda etapa, após haver uma relativa concentração populacional, os serviços são implantados. Através dessa combinação de loteamento clandestino e autoconstrução sejam responsáveis por mais de 70% das moradias existentes na RMSP (SANTOS, 1990).

A população de baixa renda, impossibilitada de residir em áreas valorizadas pelo avanço da urbanização, encontra na prática da autoconstrução em terrenos da periferia a única forma de tornar-se proprietário de uma residência, ainda que bastante precária. (ARAÚJO, 1992).

Esse processo de periferização marcou profundamente a estrutura da metrópole, trazendo graves conseqüências, entre as quais se destacam:

- dilapidação do sítio natural;
- desajustes das redes de infraestrutura;
- privatização e ocupação de áreas necessárias ao equipamento coletivo;
- agravamento progressivo dos problemas sociais da periferia;
- comprometimento das finanças públicas;
- invasão de áreas que necessitavam ser preservadas, como é o caso das áreas de proteção aos mananciais, invadidas pela expansão urbana, conforme se verifica nos vetores Sul, Sudoeste e Sudeste, principalmente, e com menor intensidade, no vetor Nordeste;
- a ampliação excessiva da área urbana;
- a constituição de um espaço segregado destinado exclusivamente às classes populares de menor renda (ARAÚJO, 1992).

Desde os anos 1980 e 1990, bem como na primeira década do século 21 verifica-se a redução no ritmo de crescimento da população metropolitana, embora, no interior deste processo, observa-se o incremento segundo taxas maiores nas áreas correspondentes às ocupações precárias, e taxas menores, e mesmo negativas, nas áreas mais centrais e melhor equipadas da metrópole. Ou seja, continuaram crescendo as favelas e as ocupações irregulares e ilegais, e adensaram-se os municípios periféricos da região metropolitana em áreas de maior presença dos estratos de população de baixa renda, e continuou crescendo significativamente a ocupação e a expansão urbana para as áreas de proteção aos mananciais.

O padrão de expansão territorial e populacional pode ser claramente visualizado na **Figura 5.2.3.1.b**, adiante apresentada**,** que mostra as taxas de crescimento demográfico nos municípios da RMSP entre o Censo de 2000 e a Contagem Populacional de 2007 do IBGE.

O período recessivo que se inicia a partir dos anos 1980, com aumento das taxas de desemprego e conseqüente perda de renda para grande parte dos trabalhadores assalariados, agravou ainda mais essa tendência. Cada vez mais o crescimento da cidade se faz por meio de ocupação irregular em lotes periféricos ou mediante a proliferação de favelas e cortiços.

Os anos 1990 caracterizam a fase de reestruturação das atividades produtivas na RMSP, que passam a incorporar novas tecnologias de informação e forçando-as a realizar adaptações nos processos de produção e nas atividades gerenciais, com vistas a aumentar sua competitividade diante da abertura dos mercados. Amplia-se à distância entre trabalhadores qualificados, capazes de assimilar novos métodos e processos de trabalho, e aqueles com baixa escolaridade, que não conseguem adaptar-se às novas exigências do mercado de trabalho. Em conseqüência, altera-se o perfil do trabalhador empregável, elevando-se os níveis de desemprego e se acentuando a desigualdade de renda. Amplia-se, também, o grau de segregação espacial, agora não apenas segregando os pobres, mas também os ricos, mediante o crescimento e proliferação de condomínios fechados de alta renda, localizados nas áreas centrais do Município de São Paulo e em outros municípios da RMSP. (EMPLASA, 2005).

A expansão do setor terciário, fenômeno que vem se acentuando desde meados dos anos 1970, adquire, a partir dos anos 1990, uma nova face com o processo de globalização (EMPLASA, 2005). Crescem na RMSP as atividades especializadas relacionadas ao capital financeiro e ao gerenciamento do capital. Este novo terciário atrela-se fortemente ao grande capital imobiliário, o qual, em associação com o setor público, lhe provê infraestrutura, promove processos de renovação urbana e expulsão de atividades tradicionais da região.

Emergem novas centralidades e surgem novas oportunidades para o mercado habitacional de alta renda, que busca outras opções locacionais, além das tradicionais áreas centrais do município de São Paulo.

Concomitantemente com as preocupações ambientais, surgiram, movimentos de deslocamento dos estratos de classe média alta da população, de bairros nobres centrais para condomínios de alto padrão, localizados em áreas do cinturão verde da capital e da RMSP. Este fenômeno ocorre na sub-região norte, noroeste e nordeste da RMSP, Área de Influencia Direta do Rodoanel Trecho Norte, e vem se consolidando gradativamente

em torno dos eixos radiais (Guarulhos e Arujá na região nordeste, e na região norte de São Paulo, na Serra da Cantareira em São Paulo e Mairiporã no extremo norte).

Assim, torna-se equivocado associar o conceito de periferia tão somente a partir da localização geográfica, pois a Metrópole está, a cada dia, mais desigual e mais fragmentada, agravando-se a dimensão espacial da desigualdade social. As características e os símbolos no território são, cada vez mais, expressão de extratos sociais diferentes (EMPLASA, 2005).

A Transição da Fase Industrial para a Terceirização: a Reestruturação Produtiva da RMSP

O quadro acima descrito demonstra que a Região Metropolitana de São Paulo passou a sofrer os impactos da modernidade sem ter superado os problemas históricos decorrentes do crescimento desordenado da fase anterior, caracterizada pela industrialização. Há aí, segundo Emplasa (2005), risco de não se perceber a complexidade da atual fase de metropolização da RMSP. Esta macrometrópole, herdeira da fase industrial, com todos os enormes problemas decorrentes da transição para uma nova base econômica, ainda não completamente construída, é também uma cidade mundial, sede das principais corporações transnacionais instaladas no país.

Durante essa transição da fase industrial para a fase da terceirização, a Metrópole vem sofrendo todas as decorrências da reestruturação produtiva, redundância de ocupações e qualificações, alta produtividade do trabalho e, conseqüentemente, altíssimas taxas de desemprego e subemprego, bem como, os deslocamentos sociais a ela indiretamente relacionados, com altas taxas de violência e criminalidade, e com os problemas decorrentes da crise de mobilidade e logística para o transporte de cargas e passageiros, e da insuficiência da atual rede de transporte público.

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) destaca-se em sua especificidade por concentrar o maior contingente populacional do país com uma densidade demográfica (2.548,72 hab/km²) e com 14,85% do PIB nacional, e por se relacionar intensamente no contexto regional, em um raio de 200 km, compreendendo, além da RMSP, as Regiões Metropolitanas da Baixada Santista (RMBS) e de Campinas (RMC), as aglomerações urbanas de Sorocaba, Jundiaí e do Macro-eixo do Vale do Paraíbal.[6]

Esse espaço de metropolização corresponde a 11,3% da área do Estado de São Paulo, abriga em seu interior 27 milhões de habitantes, ou seja, 70% da população do Estado e é responsável por 78% do PIB estadual e 26% do PIB nacional. As relações que conduzem o uso e ocupação do solo nesse território são extremamente complexas e interdependentes, pois resultam de dinâmicas de natureza diversa, desde as macroeconômicas, até aquelas que determinam os espaços de moradia das populações metropolitanas (EMPLASA, 2005).

Nesse contexto ocorrem intensas e complexas relações de troca e complementaridade da Região Metropolitana de São Paulo com o espaço de metropolização que a envolve (macrometrópole) que, segundo EMPLASA 2005, devem, necessariamente, ser consideradas para o entendimento da dinâmica da urbanização atual.

[6] Fonte: IBGE, Departamento de Contas Nacionais, Boletim do Banco Central do Brasil, Secretaria de Estado dos Negócios da Fazenda, Fundação Seade. Elaboração: Emplasa/DTE/Coordenadoria de Informações Estatísticas, out. 2004.

Enquanto a RMSP tende a uma crescente concentração e especialização no setor terciário, a atividade industrial ainda é dominante nas regiões do Vale do Paraíba, Campinas e Sorocaba. E mesmo apresentando essa crescente especialização terciária, destaca-se ainda a importância da base industrial da RMSP, que é a maior do Estado.

Para a manutenção desse crescimento das atividades terciárias, a Metrópole necessita desempenhar suas funções de sustentação da vida urbana buscando um melhor equilíbrio na distribuição de infraestrutura, equipamentos e serviços urbanos, e nesse contexto, a implantação do conjunto do Rodoanel Metropolitano associado ao Ferroanel e aos centros de logística representam novos e fundamentais elementos estruturadores.

Do ponto de vista demográfico, o centro da região metropolitana apresenta perda de população nos seus distritos e pólos centrais, e há uma exportação para a periferia, não só para a periferia da cidade, mas para a periferia da região metropolitana, de grandes contingentes populacionais. Esse processo de migração urbana está associado a fortes transformações do uso do solo e de melhorias urbanas que valorizam áreas centrais com a expulsão da população de menor poder aquisitivo (*gentrification*).

A perda de população segundo o Censo 2000 (IBGE, 2009), já não se circunscreve ao chamado Centro Expandido de São Paulo, mas ultrapassa as vias marginais Pinheiros e Tietê, ao mesmo tempo em que nessa área vem ocorrendo um processo intenso de verticalização, em boa parte associada à substituição de usos habitacionais por usos terciários, e com uma crescente valorização dos imóveis, e empregos extremamente concentrados nas áreas mais centrais, ao passo que a população desempregada e de baixa renda desloca-se, preponderantemente, para as franjas da Região Metropolitana.

A outra face desse fenômeno é que grande parte da migração dos habitantes das áreas centrais em direção às áreas periféricas não pode arcar com os custos de locação ou aquisição da moradia. O centro expandido do município de São Paulo perdeu, na última década, cerca de 350 mil habitantes, o equivalente à população de Piracicaba, enquanto, no mesmo período, os municípios da periferia da Região apresentaram taxas de crescimento demográfico de até 13%. Em contrapartida, outros municípios, como Guarulhos, Itaquaquecetuba e São Bernardo, cujo contingente populacional é expressivo, embora tenham apresentado na última década pequenas taxas de crescimento, registraram conjuntamente, em termos absolutos, um incremento populacional superior a 500 mil habitantes, equivalente à população de uma cidade como Ribeirão Preto. (EMPLASA, 2005)

Neste contexto observa-se que a população do Município de São Paulo vem reduzindo seu crescimento simultaneamente ao crescimento expressivo dos municípios periféricos. Enquanto a capital crescia a taxas de 1,18% ao ano na década de 80 e 0,88% ao ano na década de 90, os demais municípios metropolitanos registravam um crescimento populacional com valores médios de 2 e 9% a.a. nos anos 90.

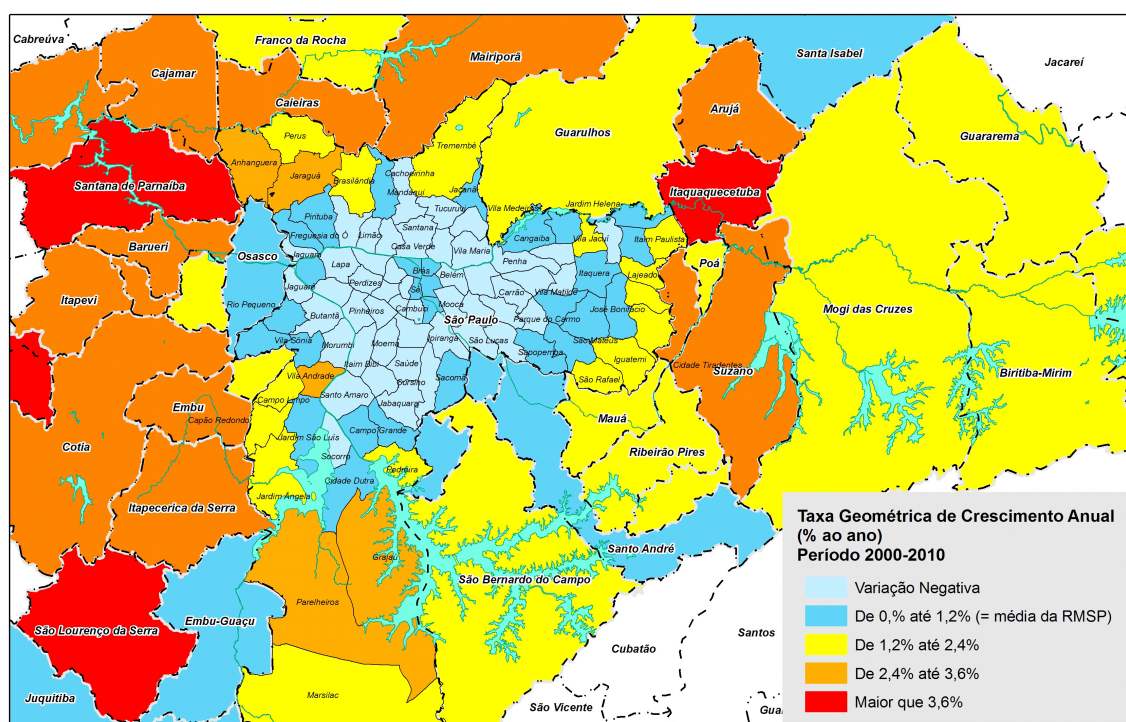
Segundo Emplasa, outra característica é que, em média, a densidade populacional é ainda muito baixa na Região Metropolitana. Apesar da existência de ilhas de maior densidade (140 hab./ha), no interior da mancha mais urbanizada, existem áreas cuja densidade é inferior a 80 hab./ha. Disto resulta um padrão de expansão ainda bastante horizontal, caracterizado pela ocupação extensiva do solo, que acarreta o aumento de áreas de impermeabilização e outras conseqüências ambientais daí decorrentes.

Por outro lado, a expansão urbana para as franjas periféricas dos municípios da região ocorre quase sempre em desacordo com a capacidade de suporte do meio físico. Aí se concentra a maior parte dos assentamentos habitacionais precários, desprovidos de infraestrutura, gerando crescente comprometimento dos recursos naturais e impondo graves riscos à população. Entre 1980 e 1997, 30% da ocupação urbana da RMSP aconteceu em áreas fisicamente inadequadas, caracterizando um padrão predatório de ocupação do solo (EMPLASA, 2005).

A projeção da Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) da população realizada neste EIA para o período 2000-2010, a partir da base de dados do IBGE e Seade, indica que o crescimento populacional em distritos e municípios periféricos da RMSP prossegue, conforme indicam as taxas situadas entre 1,2 a 2,4 % que crescem acima da média regional para distritos situados no extremo norte do município de São Paulo (Perus, Tremembé, Brasilândia), acima de 2,4% no caso do distrito do Jaraguá (Subprefeitura de Pirituba) e, mais que 3,6% no caso do distrito Anhanguera na Subprefeitura de Perus. Nos municípios da AII pode-se observar taxas entre 2,4% a 3,6% de crescimento populacional registradas nos municípios de Arujá, Caieiras, Mairiporã e Cajamar, e ainda taxas de crescimento de 1,2% a 2,4%,casos de Guarulhos e Franco da Rocha. A **Figura 5.2.3.1.b** apresentada a seguir, permite a visualização das TGCAs registradas nos municípios da RMSP no período 2000-2010.

Assim, em função deste processo de crescimento acelerado ampliaram-se os problemas decorrentes da ocupação e expansão urbana desordenada e irregular na RMSP, e no caso da AII do Rodoanel Trecho Norte, afetam os distritos localizados no extremo norte do município de São Paulo e os municípios da sub-região norte e nordeste (Caieiras, Cajamar, Franco da Rocha, Mairiporã, Guarulhos e Arujá).

Figura 5.2.3.1.b

RMSP- Taxa de Crescimento Geométrico Anual – Período 2000-2010

Na região norte da RMSP, destaca-se a existência da importante unidade de conservação, um patrimônio ambiental a ser protegido e utilizado de forma sustentável, o Parque Estadual da Cantareira, importante reserva de mata natural que estrutura a sub-região. Vários municípios da sub-região estão parcialmente ou mesmo inteiramente contidos em Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais e carecem, portanto, de compensações financeiras e de fomento a atividades econômicas compatíveis com as parcelas do seu território destinadas à preservação dos recursos hídricos, como é o caso de Mairiporã, São Paulo e Guarulhos.

O município de São Paulo é o pólo dinâmico de uma extensa conurbação, considerada a quarta metrópole mundial em população, megacidade com cerca de 19,2 milhões de habitantes em uma mancha urbana contínua que engloba grande parte do território dos 39 municípios que formam sua Região Metropolitana.

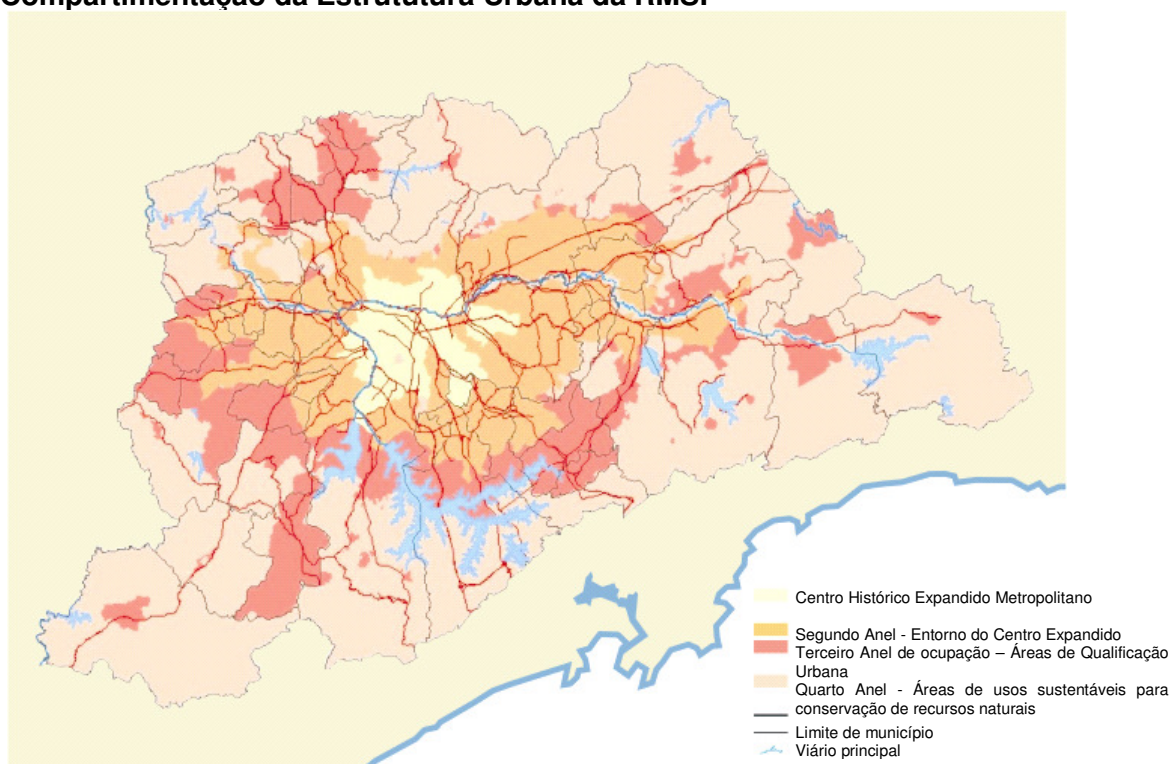
Assim, o processo de crescimento urbano desordenado e caótico da RMSP, apesar dos esforços de planejamento e legislação desenvolvidos, tem no espraiamento urbano uma mancha contínua de urbanização que interliga a área urbanizada de São Paulo com vários municípios ao sul em direção às áreas de mananciais das represas Billings e Guarapiranga ao norte em relação à Serra da Cantareira e ao leste em direção às cabeceiras do Alto Tietê, formando zonas de tensão ecológica e social, com a tendência de expansão da área urbana sobre a área protegida pela legislação de proteção aos mananciais.

Neste contexto, a metrópole real resultante apresenta duas diferentes configurações: a chamada cidade legal, onde existe interesse para o mercado imobiliário, condicionada pelas legislações urbanísticas municipais existentes e uma outra, classificada como a cidade ilegal ou informal, responsável por uma grande parte do incremento da área urbanizada, ocupada por loteamentos populares, irregulares ou clandestinos e favelas, que não atendem requisitos legais urbanísticos e ambientais.

Esta cidade ilegal geralmente se localiza em áreas impróprias com maiores restrições ambientais ou de proteção aos mananciais metropolitanos, e resulta em ocupações desordenadas, com baixos investimentos iniciais, tanto públicos quanto privados, e no geral comprometem os recursos naturais e expõem essas populações a situações de risco.

5.2.3.2
Estrutura Urbana Atual da AII

No que diz respeito à estrutura urbana atual na Área de Influência Indireta do Rodoanel Trecho Norte observa-se que a área se caracteriza pela presença de setores diferenciados situados em compartimentos distintos da metrópole, ilustrados na **Figura 5.2.3.2.a** e descritos a seguir.

Figura 5.2.3.2.a
Compartimentação da Estrututura Urbana da RMSP

Fonte: EMPLASA (2005).

O primeiro recorte territorial da metrópole é o **Centro Histórico Metropolitano**, aonde vem ocorrendo a mudança de atividades tradicionais, o interesse para e o uso residencial vertical para os segmentos de renda média/alta e, a saída de setores de ponta da economia para buscar adequada oferta de infraestrutura de telecomunicações, e alternativas com boa acessibilidade para modos individuais de transporte.

O segundo recorte territorial é caracterizado como o **Entorno do Centro Expandido da RMSP**. Caracteriza-se por um acentuado crescimento e adensamento demográfico, intensa verticalização para usos residenciais e crescimento de núcleos e corredores comerciais e de serviços. Tais áreas já dispõem de oferta de infraestrutura e serviços concentrando expressiva ocupação industrial e presença de atividade terciária. Enfrentam, porém, vários gargalos em sua infraestrutura urbana, derivados de insuficiências da rede viária e de transporte público, problemas de drenagem e insuficiente oferta de equipamentos públicos urbanos e sociais, em razão das altas taxas de crescimento demográfico.

Configura-se esse compartimento composto de áreas dotadas de infraestrutura e que a depender da ampliação da oferta de transporte de média e alta capacidade, poderão vir a receber um maior grau de adensamento construtivo e um maior aproveitamento dos investimentos públicos em infraestrutura urbana já realizados.

Na Área de Influência do Rodoanel Trecho Norte destaca-se como porções situadas no **Entorno do Centro Metropolitano Expandido,** as áreas consolidadas e verticalizadas da Zona Norte do município de São Paulo, especificamente, áreas das Subprefeituras de Casa Verde/Cachoeirinha, Santana/Tucuruvi, Vila Maria/Vila Guilherme, situadas no entorno imediato da marginal do Tietê.

Particularmente estas regiões passaram por grandes transformações nas décadas de 1990 e 2000, com gradual verticalização nos distritos situados ao norte da avenida marginal do Tietê, influenciados pela ampliação da estrutura de transportes públicos (linha norte/sul do Metrô) e com a implantação das vias de fundo de vale a partir da década de 1980, avenidas Inajar de Souza, Guilherme Dumont Villares e Caetano Alvarez, as quais passaram a substituir as antigas vias sinuosas de penetração na Zona Norte de São Paulo, construídas sobre antigos caminhos de meia encosta que caracterizam a malha urbana de Santana, Tucuruvi, Tremembé e de outros bairros tradicionais situados na Zona Norte de São Paulo, a exemplo das vias Voluntários da Pátria, avenida Nova Cantareira, Coronel Sezefredo Fagundes e Raimundo Pereira Magalhães, entre outras.

A nordeste, ainda no contexto do compartimento situado no **Entorno ao Centro Metropolitano Expandido**, destaca-se ainda, o eixo de urbanização industrial leste situado ao longo da rodovia Presidente Dutra e que recebe a influência do complexo aeroportuário de Guarulhos.

Os municípios de São Paulo e Guarulhos têm para suas áreas situadas no contexto do **Entorno ao Centro Metropolitano**, objetivos urbanísticos de reestruturação urbana definidos em seus planos diretores aprovados. A política de desenvolvimento urbano objetiva a consolidação, requalificação ou qualificação urbana desse tipo de áreas, com o intuito de transformá-las em centralidades de uso misto, combinando maiores concentrações de serviços e comercio em corredores, ao longo de vias coletoras e estruturais, e recheando-as de usos residenciais nos demais espaços.

Essas transformações são projetadas, por meio de diretrizes dos Planos Diretores Municipais e posteriormente por meio de leis municipais específicas destinadas a promover intervenções urbanas estruturais, mediante o instrumento da Outorga Onerosa, que estabelece uma contrapartida financeira para a venda de potencial construtivo adicional disponibilizado pelo pode público, visando a verticalização, o adensamento construtivo e o maior aproveitamento de áreas dotadas de boa infraestrutura, utilizando para tal, os instrumentos urbanísticos criados pela Lei Federal Nº 10.257/01 - Estatuto das Cidades, destacadamente as Operações Urbanas Consorciadas e as Concessões Urbanísticas.

No caso do município de Guarulhos, seu novo Plano Diretor aprovado em 2004 (Lei Nº 85/04) definiu a Zona do Complexo Aeroportuário e uma Zona Especial I – Zona de Projeto Estratégico na divisa com o município de São Paulo. No Plano Diretor Estratégico de São Paulo aprovado em 2002 estão definidas: a Operação Urbana Santana/Vila Maria no bolsão situado ao longo das avenidas Braz Leme e Guilherme Dumont Villares, cuore da Zona Norte do município; e OUC Diagonal Norte que atravessa as Subprefeituras da Lapa, Pirituba e Perus.

Este cinturão de áreas disponíveis e subutilizadas situadas no **Entorno do Centro Metropolitano Expandido** vem estabelecendo novas oportunidades de urbanização e apresentam potencial para receber investimentos, em razão de acomodarem segmentos de média renda e que necessitam de políticas de requalificação urbana em áreas ociosas ou subutilizadas, em face das novas opções locacionais dos segmentos industriais tradicionais que tendem a deixar a Região, rumo ao interior, sobretudo em direção aos eixos Campinas, Vale do Paraíba e Sorocaba.

À medida que se distancia do centro expandido em direção ao norte, a mancha urbanizada espraia-se até encontrar os contrafortes da fronteira sul da Serra da Cantareira, ao longo da qual formam-se densas franjas horizontais periféricas, marcadas por ocupações irregulares situadas ao longo das margens de rios e eixos viários. Neste contexto, há um arco periférico que pressiona toda a fronteira sul da Serra da Cantareira, nos distritos de Perus, Jaraguá, Cachoeirinha, Brasilândia, Tremembé e Jaçanã, e que segue com configuração semelhante no setor norte de Guarulhos junto a seqüência da fronteira sul da Serra da Cantareira, na região da bacia do rio Cabuçu de Cima.

A urbanização desordenada da metrópole expandiu-se nas décadas de 1990 e 2000 trazendo grandes riscos para a fronteira sul da Serra da Cantareira em toda sua extensão, por meio de eixos de penetração de favelas e loteamentos irregulares que colocam sobre ameaça o território protegido (GRONSTEIN; SILVA, 2008). A simples dificuldade física não conteve a urbanização que vem gerando situações de ocupação em áreas de risco e pressões sobre a qualidade das águas de rios que nascem na Serra da Cantareira.

Processo semelhante de expansão periférica para o norte (em direção a fronteira sul da Serra da Cantareira) ocorre no município de Guarulhos, formando um arco semelhante, desde a rodovia Fernão Dias até o norte da região aeroportuária de Guarulhos e a nordeste do município.

No miolo central da região norte de São Paulo, situado entre a marginal Tietê e o sopé da Serra da Cantareira (no interior da zona norte do município de São Paulo), e entre a rodovia Fernão Dias e a avenida Raimundo Pereira Magalhães, há uma extensa região urbanizada em processo de verticalização e qualificação urbana, composta por bairros consolidados da Subprefeitura de Santana/Tucuruvi, da Freguesia do Ó (Subprefeitura Freguesia do Ó/Brasilândia), da Casa Verde (Subprefeitura Casa Verde/Cachoeirinha) e Pirituba, os quais preenchem o núcleo central da região norte de São Paulo.

No processo histórico de conformação da área urbanizada metropolitana da Grande São Paulo, estas áreas fazem parte do terceiro anel de ocupação corresponde a áreas com predomínio de ocupação por usos residenciais de renda média/baixa, distante do centro urbano principal e demais sub-centros metropolitanos. Trata-se de uma **extensa área para Qualificação Urbana,** conforme diretriz do Plano Diretor Estratégico de São Paulo,

com menor disponibilidade de infraestrutura urbana, e que vem sendo gradualmente reestruturada com a extensão do Metrô e com os corredores de ônibus ao longo das vias estruturais, que criam maior acessibilidade e mobilidade destas regiões para o centro expandido, onde ainda concentram-se as atividades econômicas da metrópole.

No interior deste terceiro **Compartimento caracterizado como de Qualificação Urbana**, espraia-se a noroeste um importante vetor de urbanização ao longo da estrada velha de Campinas/avenida Raimundo Pereira Magalhães, formando uma conurbação que atravessa a região de Perus em São Paulo, e segue em direção a Caieiras, Franco da Rocha, Francisco Morato e que extrapola a Região Metropolitana de São Paulo em direção a Jundiaí e Campinas.

A mancha urbanizada espraia-se também do interior deste compartimento urbanizado para a direção norte, enfrentando maior resistência física da área serrana e atravessando a Serra da Cantareira em direção a Mairiporã e Atibaia ao longo da rodovia Fernão Dias e, também ao longo da avenida Coronel Sezefredo Fagundes, antigo eixo de penetração, que segue até Mairiporã, entremeado por núcleos de urbanização esparsos e franjas periféricas que penetram e pressionam a ocupação n**o Quarto Anel da Metrópole** predominatemente destinado aos **Usos Sustentáveis e à Proteção Ambiental,** e o compartimento mais externo da região metropolitana.

No **Compartimento de Qualificação Urbana** há uma forte presença de favelas, além de áreas com disposição inadequada de lixo, insuficiência na rede coletora de esgotos, gargalos no sistema viário e carência em equipamentos sociais e serviços urbanos, e por poucas atividades de comércio local com baixo grau de empregos.

O quarto e último anel/compartimento metropolitano denominado de **Compartimento de Usos Sustentáveis e de Proteção Ambiental** configura-se na sub-região Norte, uma extensa área com importante função de conservação ambiental e de proteção ambiental e de mananciais. Abrangem o extremo norte do município de São Paulo, nordeste de Guarulhos e os municípios de Mairiporã e Caieiras, com áreas cobertas por vegetação de mata atlântica e pela área de mananciais do Sistema Produtor da Cantareira. No interior deste setor surgiram a partir da década de 1970, condomínios residenciais de alto padrão localizados nos bairros do Tremembé, Horto Florestal e Mandaqui e que também ocupam a região serrana do município de Mairiporã, e usufruem a qualidade ambiental da área.

Este compartimento situado ao norte da AII não é isento de problemas de ordenamento da ocupação e pressões sobre os recursos naturais, devido ao espraiamento da mancha urbana do município de Mairiporã. Cabe registrar que todo o território ao longo da estrada do Rio Acima e da estrada Mairiporã-Caieiras (SP-023) apresenta uma ocupação dispersa e espraiada, em todo o entorno sul do reservatório Paiva Castro, criando uma situação de pressão sobre a qualidade das águas daquele reservatório, já evidenciada em estudos realizados pela Emplasa e pela própria Sabesp no âmbito do Programa Mananciais.

Conter este processo é um desafio para o planejamento metropolitano, uma vez que este compartimento tem um importante papel na manutenção das funções ambientais de sustentação à vida urbana, manutenção dos recursos hídricos, abastecimento alimentar e recreação e lazer.

No interior da AII, o Trecho Norte do Rodoanel poderá percorrer duas diferentes macroregiões de interesse para seu macro-traçado.

Uma primeira opção, mais próxima do centro metropolitano, abrange os municípios de São Paulo e Guarulhos e se situa na região de transição entre os dois últimos compartimentos **Compartimento de Qualificação Urbana** e **Quarto Anel da Metrópole voltado aos usos sustentáveis e à proteção ambiental**, ou seja, entre as franjas periféricas de bairros residenciais na fronteira sul da Serra da Cantareira e a mancha urbanizada contínua daqueles municípios.

Nesta opção, poderá interligar-se a um dos mais importantes corredores viários da zona norte de São Paulo, criando uma opção de centralidade regional e de logística na área de Qualificação Urbana das Subprefeituras da região, especialmente Pirituba, Freguesia do Ó/Brasilândia e Casa Verde/Cachoeirinha. No extremo oeste, a área de desenvolvimento do macro-traçado, nesta opção, volta ao **Compartimento de Qualificação Urbana**, situado no bairro de Perus onde encontrará com o Trecho Oeste do Rodoanel, na avenida Raimundo Pereira de Magalhães, reforçando a ligação do município de São Paulo.

Uma segunda opção de macro-traçado desloca-se para desenvolver-se no extremo norte da RMSP, situando-se no interior do **Quarto Anel da Metrópole,** compartimento voltado aos **usos sustentáveis** e à proteção ambiental, ao longo da bacia hidrográfica do rio Jugueri e no interior da área de proteção aos mananciais que alimentam o Sistema Produtor Cantareira, e último compartimento “não urbanizado” da RMSP.

Essa região está situada fora da influência do município de São Paulo, devido as limitações físicas do território marcado pela Serra da Cantareira, e atravessam porções que incluem os municípios de Mairiporã e Caieiras, e o norte de Guarulhos, áreas de natureza predominantemente “não-urbana”, com funções ambientais e de produção mineral e hortifrutigranjeira.

Como um critério de sustentabilidade para a metrópole, de forma geral as diretrizes de ordenamento urbano metropolitano atuais indicam que as opções que contribuam para a redução do espraiamento urbano são preferenciais às opções que deslocam as infraestruturas para as áreas não ou pouco consolidadas e de conservação ambiental, e apontam também em um sentido mais geral, para uma opção de urbanização da metrópole, mais adensada e compacta, tanto do ponto de vista populacional quanto construtivo, visando dar maior aproveitamento à infraestrutura urbana instalada e reduzindo ou limitando o espraiamento para áreas de conservação ou mananciais de produção de água, vitais para o futuro da RMSP.

No limite e no interior desta mancha urbana mais densa e a ser objeto de políticas urbanas pelos municípios metropolitanos, a qualidade ambiental está diretamente relacionada a ampliação das opções de transporte coletivo de alta capacidade (metrô, trens e corredores de ônibus) de forma a evitar a geração de viagens por automóveis e reduzir os riscos de poluição do ar. Crescem também as necessidades de manutenção e ampliação das áreas verdes e da vegetação intra-urbana de forma a reduzir o agravamento climático, via aumento das temperaturas médias; melhorar a qualidade ambiental, e a redução e controle da ocupação sobre áreas geotecnicamente frágeis, buscando um modelo de urbanização planejado e sustentável que reduza a ocupação sobre áreas de risco.

No caso da RMSP, esta diretriz de urbanização sustentável, reflete também na criação/potencialização de centros regionais que auxiliem o equilíbrio entre atividades residenciais e não residenciais visando reduzir os deslocamentos casa-trabalho e os gastos com viagens a grandes distâncias no interior da metrópole, rompendo gradualmente com a estrutura centralizada e mononucleada da RMSP, onde os negócios estão muito concentrados, para uma estrutura polinucleada e melhor distribuída entre áreas residenciais e centros comerciais e de serviços.

Nos municípios, essas diretrizes urbanísticas sustentáveis apontam para uma maior otimização e aproveitamento das áreas subutilizadas, que são dotadas de boa infraestrutura e apresentam melhores condições físicas para a urbanização, visando neste contexto, ampliar as opções de sustentabilidade urbana com atendimento às demandas de moradia para todas as classes sociais, mistura adequada de usos combinando residências e atividades econômicas, e especialmente para o atendimento das demandas habitacionais das populações de menor renda, visando evitar a expansão periférica.

Assim, trata-se de ampliar a oferta e o atendimento a demanda por Habitação de Interesse Social (HIS) e Habitações de Mercado Popular (HMP) de forma a substituir e reurbanizar gradualmente as favelas e moradias precárias como forma de controlar o espraiamento urbano, e fornecer opções de moradias para as classes de menor renda, por meio de políticas sociais inclusivas que dificultem o deslocamento destas populações para as franjas periféricas e, a conseqüente ocupação de novas áreas de conservação ambiental e de proteção de mananciais.

Ao norte da Serra da Cantareira, os municípios são mais isolados, e caracterizam-se como municípios dormitórios. Por um lado, há municípios dormitórios com amplas carências de infraestrutura urbana como é o caso de Franco da Rocha e Francisco Morato, e outros mais estruturados como Caieiras, Mairiporã e Cajamar, com uma dinâmica urbana própria. Mairiporã é polarizado pela rodovia Fernão Dias e por atividades de logística que se desenvolvem em torno desta, além da forte presença dos condomínios de médio e alto padrão, chácaras e clubes de recreio que se espraiam por todo seu território, pressionando de certa forma, a função da área de proteção aos mananciais e a qualidade ambiental destas áreas. Cajamar é atravessado e tem sua área central dividida pela rodovia Anhanguera, e apresenta atividades industriais simples relacionadas a esta facilidade locacional.

Estes municípios apresentaram altas taxas de crescimento populacional no período 2000/2005 superiores a média da RMSP. Caieiras registrou crescimento populacional de 5,05%, Cajamar 3,76%, Francisco Morato (3,98%), Franco da Rocha 2,33% e Mairiporã 3,48% (PPA 2008/2011).

Nesta região ao norte da Serra da Cantareira, no setor agrícola destacam-se as atividades hortifrutigranjeira e extrativista, e no setor industrial destacam-se as indústrias: metalúrgicas básica, borracha, papel e papelão, artefatos de concreto, cimento e gesso, atividade minerária. Segundo o PPA 2008/2011 (SÃO PAULO, 2008), a tipologia destes municípios, de acordo com o perfil do PIB, caracteriza-se por indústrias simples, terciário simples e agroindústria.

Na **Figura 5.2.3.2.b** (**Uso e Ocupação do solo - Emplasa**) é possível identificar estas áreas, atravessadas pelas alternativas de macro-traçado do Rodoanel Trecho Norte.
Associados aos processos de urbanização acima apresentados, onde estão relacionados os problemas estruturais da metrópole; acrescenta-se o aperfeiçoamento da rede estrutural viária e de transportes de interesse metropolitano, a infraestrutura de distribuição de energia elétrica, de água, de esgotos, de serviços públicos de saúde, de educação, e, principalmente emprego, ainda distribuídos de forma desigual no território metropolitano. Se são de boa qualidade no entorno ao Centro Expandido e no entorno dos modernos eixos de penetração, rarefazem-se na medida que se distanciam para as áreas de qualificação urbana e são muito precários nas franjas periféricas.

Se o sistema viário constitui infraestrutura urbana, por natureza, dispersa, sua qualidade não é homogênea na AII, observando-se que as vias pavimentadas e de maior porte estão presentes, em maior proporção, mas, na porção de Qualificação Urbana e no Entorno do Centro Expandido.

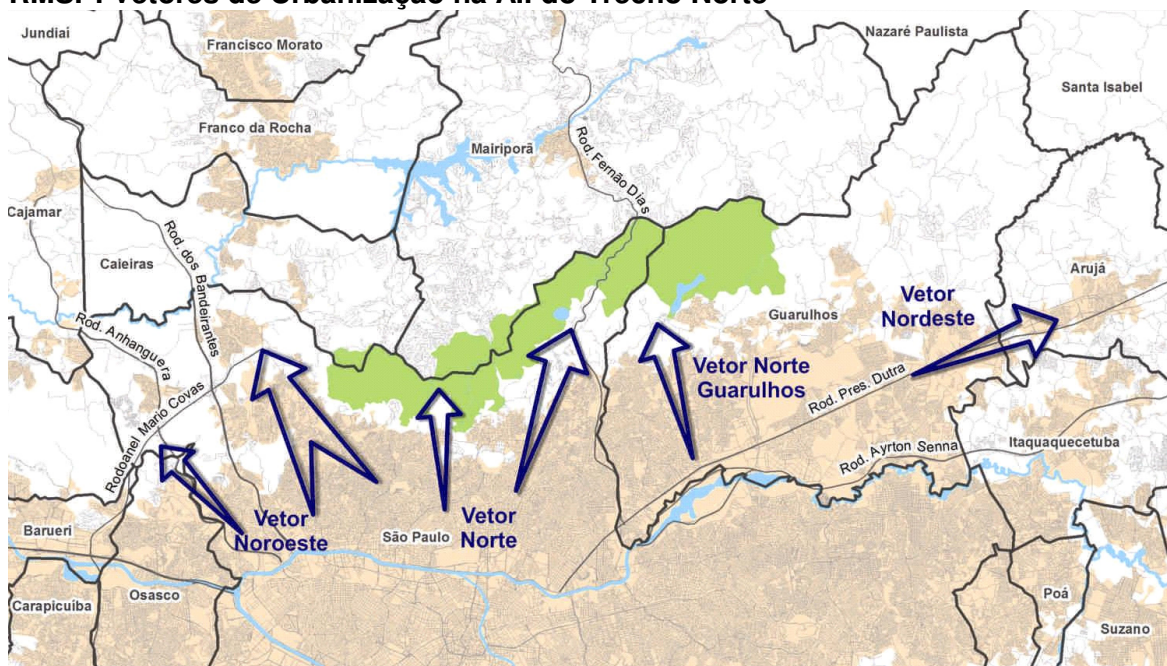
Análise de Vetores Metropolitanos de Ocupação

Na Área de Influência Indireta do Trecho Norte do Rodoanel, podem-se distinguir três importantes vetores de urbanização metropolitanos, em direção ao Noroeste, Norte, e Nordeste da RMSP, delimitados em sub-regiões na **Figura 5.2.3.2.c**:

- Vetores Noroeste ao longo das avenidas Inajar de Souza, Raimundo Pereira Magalhães e Via Anhanguera.
- Vetores Norte ao longo da rodovia Fernão Dias e avenida Coronel Sezefredo Fagundes
- Vetor Norte ao longo da Avenida Nova Cantareira, avenida e estrada de Santa Inês;
- Vetor Norte de Guarulhos ao longo da avenida Paulo Fachini, avenida Transguarulhense e Visconde de Cairu;
- Vetor Nordeste, compreendendo os municípios de Guarulhos e Arujá ao longo da rodovia Presidente Dutra;

A situação atual destes vetores é apresentada na **Figura 5.2.3.2.c**.

Louveira
Itatiba
Piracaia
Itupeva
Jarinu
Atibaia
Igaratá
Bom Jesus dos Perdões
Nazaré Paulista
Campo Limpo Paulista
Várzea Paulista
Jundiaí
Jacareí
Francisco Morato
Santa Isabel
Cabreúva
Mairiporã
Franco da Rocha
Cajamar
Caieiras
Arujá
Guararema
Pirapora do Bom Jesus
Guarulhos
Santana de Parnaíba
Itaquaquecetuba
Mogi das Cruzes
Araçariguama
Barueri
São Paulo
Osasco
São Roque
Jandira
Ferraz de Vasconcelos
Poá
Itapevi
Carapicuíba
Suzano
Cotia
Taboão da Serra
7425000
7400000
325000
350000
375000
LEGENDA
Macro-Diretrizes para Rodoanel Norte
Limite de Municípios
Limite da Área de Influência Indireta
Hidrografia Principal
Rodovias
Rodoanel - Trecho Leste
Uso e Ocupação do Solo
Área Urbanizada
Favela
Indústria
Hortifrutigranjeiro
Chácara
Mineração
Campo
Vegetação Arbórea
Outro Uso
Hidrografia Principal
FONTE: EMPLASA, 2002.
BASE: Acervo Cartográfico CEM, 2007 e IBGE, 2000.
ESCALA: 1:250.000
CONSÓRCIO:
JGP
PRIME Engenharia
Dersa
Desenvolvimento Rodoviário S.A.
RODOANEL MARIO COVAS
TRECHO NORTE
Figura 5.2.3.2.b:
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO
REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO E
ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

Figura 5.2.3.2.c
RMSP: Vetores de Urbanização na AII do Trecho Norte

a. Vetor Noroeste: eixos de urbanização ao longo das avenidas Inajar de Souza, Raimundo Pereira Magalhães e via Anhanguera

O Vetor Noroeste apresenta eixos fundamentais que estruturam a urbanização no sentido sul\norte nas Subprefeituras de Pirituba e Perus e, Freguesia do Ó/Brasilândia e Casa Verde/Cachoeirinha, formados respectivamente ao longo da Via Anhanguera e avenidas Raimundo Pereira Magalhães, e Inajar de Souza na divisa entre as Subprefeituras de Freguesia do Ó/Brasilândia e Casa Verde/Cachoeirinha.

A região de Pirituba /Perus é o eixo de urbanização mais antigo e foi estruturado ao longo da Ferrovia de Pirituba pela São Paulo Railway Company no final do século XIX, motivada para o transporte da produção cafeeira das fazendas próximas para o Porto de Santos. No entorno a Estação formou-se o povoado de Pirituba, que se consolidou como bairro nos anos, em antigas fazendas e áreas de plantio de eucaliptos pela comunidade japonesa (SEMPLA, 2004). A partir dos anos 1990 a região consolidou-se pela expansão das periferias da Região Norte, com crescimento populacional de 2,39% entre os anos 1991-2000 (IBGE, 2009), com a chegada de migrantes intra-urbanos e regionais. Neste mesmo período foram construídas grandes unidades de serviços na sub-região noroeste e oeste da RMSP, com a implantação das rodovias Bandeirantes e Castelo Branco, e com a implantação de grandes unidades de serviços de logística, serviços de informática do Grupo Santander e empresas de médio e pequeno Porte.

A região periférica de Perus é a de maior expansão populacional em seus distritos, caracterizados como bairros dormitórios, onde a urbanização ultrapassa a barreira da Serra da Cantareira, ao longo da ferrovia (atual linha da CPTM) e da avenida Raimundo Pereira Magalhães, que utilizou o antigo traçado da estrada velha para Campinas. A região de Pirituba, atualmente apresenta oportunidades para novos condomínios e lançamentos imobiliários residenciais e de serviços, em uma área de qualificação urbana

que poderá reaproveitar as oportunidades geradas pela existência e oportunidade de modernização do antigo eixo rodoviário e com a chegada do Rodoanel Oeste que já atende a região de Pirituba/Perus.

Perus ainda apresenta características periféricas e carências maiores de infraestrutura urbana e vem sendo uma opção, pela presença de espaços disponíveis, para expansão urbana de caráter popular, e também para infraestruturas como o aterro Bandeirantes, aterro de resíduos de estações de tratamento de águas e de esgotos, cemitérios e conjuntos habitacionais populares. Estas oportunidades ocorrem na medida que a Subprefeitura de Perus está fora da área de proteção dos mananciais, embora apresente característica de relevo mais acidentado e localiza-se parcialmente em macrozona de proteção ambiental municipal. Entretanto, o centro do distrito de Perus, conecta-se com os municípios de Caieiras, Franco da Rocha e Cajamar, pelos eixos viários e ferroviário existentes, formando o vetor de conurbação mais forte da sub-região noroeste da RMSP no âmbito da AII.

O vetor formado ao longo da avenida Raimundo Pereira de Magalhães segue desde Pirituba e Jaraguá e prossegue em direção a Caieiras - Cajamar, onde tende a conurbar a RMSP com a Região Metropolitana de Campinas (RMC). Ao longo deste antigo eixo de penetração para o norte, há espaços disponíveis para novas atividades de logística, e também para grandes empreendimentos imobiliários e industriais, que substituem gradualmente as extensas áreas de reflorestamento da Companhia Melhoramentos. São áreas atualmente supridas por uma rede de rodovias de grande capacidade e qualidade.

Em função desta qualificada infraestrutura rodoviária discute-se inclusive a opção de implantar o terceiro aeroporto metropolitano na região norte, e um grande centro exposições em Pirituba e, ainda, um novo estádio poliesportivo. Haverá também a passagem do trem de alta velocidade (TAV) cruzando em túnel a sub-região norte em direção a Viracopos e Campinas.

Neste contexto, o vetor de urbanização mais antigo é o vetor formado ao longo do eixo ferroviário Pirituba/Perus (que segue próximo a avenida Raimundo Pereira de Magalhães), e que atualmente encontra áreas em seu entorno subutilizadas em termos de aproveitamento urbano, mas, a partir da modernização da linha férrea pela CPTM deverá receber um impulso de reubarnização que atinge desde a Lapa até a Subprefeitura de Pirituba, por meio de um projeto urbano definido no Plano Diretor de São Paulo, como a Operação Urbana Consorciada (OUC) Diagonal Norte, que segue até o limite com o distrito de Perus.

Caminhando-se de nordeste para o centro da sub-região Norte, no município de São Paulo, os eixos de urbanização, formam-se ao longo das avenidas Inajar de Souza, Parada Pinto e estrada da Cachoeirinha, que apresentam desde uma ocupação de características médias residenciais, dotadas de indústrias e serviços localizados nas proximidades da Marginal do Tietê – nos distritos de Pirituba, Casa Verde e Freguesia do Ó. Estes distritos perderam população nas últimas décadas. Já em sentido norte em direção a Serra Cantareira a urbanização é menos qualificada e mais densa, embora ainda pouco verticalizada, e espraia-se no extremo norte em franjas periféricas, mais carentes de infraestrutura, situadas nos distritos da Brasilândia e Cachoeirinha, onde ocorrem favelas e ocupações irregulares que pressionam as encostas da Serra da Cantareira e suas áreas protegidas (Parque Estadual da Cantareira), de modo que apresentam taxas crescentes de expansão populacional.

A oferta desigual de serviços e empregos, entre o entorno do Centro Expandido e as áreas com menor qualificação situadas no miolo da meso-região, apresentam desigualdades sociais, econômicas e ambientais a ser enfrentadas na perspectiva de atingir maior sustentabilidade para o conjunto da meso-região norte da metrópole.

Neste contexto, os corredores de ônibus tem suprido a carência de transportes público na sub-região, já cotejada para receber duas novas linhas de metrô (Linha 6 – Laranja e Linha 16 – Prata), devido ao adensamento populacional da região de cerca de 3,7 % no período 1991-2000, e ainda acima de 2,4% no período 2000-2010, que atenderia as Subprefeituras da Casa Verde/Cachoeirinha e Freguesia do Ó/Brasilândia.

Como perspectiva de atingir maior qualificação ambiental, os Planos Diretores Regionais das Subprefeituras da Região Norte, reforçam a necessidade de desfavelamento das encostas da Serra da Cantareira e margens de córregos formadores do rio Tietê na capital, que cruzam a região e tem suas nascentes na Serra da Cantareira. Há propostas para a criação de parques municipais na zona de transição para a Serra da Cantareira e parques lineares que ampliem a conectividade ambiental entre as florestas e matas remanescentes da Serra da Cantareira e os rios que drenam para a o rio Tietê e que cruzam a avenida Marginal do rio Tietê.

As proposições urbanísticas para a região buscam obter maior qualidade urbana no interior dos bairros que atendem as populações, e novas oportunidades de emprego que evitem os deslocamentos diários para o centro metropolitano, de populações de baixa e média renda que residem na meso-região norte.

b. Vetores Norte: eixo da avenida Voluntários da Pátria e avenidas Nova Cantareira e Estreada de Santa Inês e a do binômio rodovia Fernão Dias e Coronel Sezefredo Fagundes

O vetor ao longo das avenidas Voluntários da Pátria/Nova Cantareira, estrada de Santa Inês e Coronel Sezefredo Fagundes representam eixos mais antigos e predominantes da ocupação da zona norte, anteriormente formado ao longo de eixo ferroviário já extinto da Estrada de Ferro da Cantareira para o Jaçanã. A via Coronel Sezefredo Fagundes corre paralelamente a rodovia Fernão Dias, e antes de sua implantação fazia a função de ligação de São Paulo com o município de Mairiporã.

A expansão da cidade para o norte no início do século XX ocorreu a partir deste eixo, ao transpor a várzea do rio Tietê, e a partir de sua retificação realizada nas décadas de 1920 e 1930, traduziram-se em uma grande abertura de loteamentos. Os arruamentos avançaram gradualmente em direção a Serra da Cantareira a partir da década de 1940 e 1950 (SEMPLA, 2004), com a melhoria das ligações viárias entre o centro da cidade e a zona norte. Santana consolidou-se como bairro residencial nas décadas de 1940 e 1950, atraindo populações de classe media para os bairros de jardim São Paulo e São Bento e com as atividades comerciais consolidando-se ao longo da avenida Voluntários da Pátria, Alfredo Pujol e Dr. César, ficando os bairros mais afastados para as classes de baixa renda devido ao menor custo da terra.

As transformações estruturais mais recentes ocorrerram a partir de 1969 com a construção da linha Norte/Sul do metrô, transformando as vias da região, com cerca de 5 estações (Tietê, Carandiru, Santana, Jardim São Paulo, Parada Inglesa e Tucuruvi). O transporte metroviário trouxe grande valorização para a região, que passou por forte

adensamento e verticalização ao longo do eixo do metrô e das vias estruturais, primeiramente no núcleo central e posteriormente até o bairro do Tucuruvi. Foram também implantadas neste mesmo período as avenidas estruturais de fundo de vale como a avenida Caetano Álvares.

Dos investimentos públicos mais antigos como o Campo Aeroviário de Marte e a base Militar do Campo de Marte, a Penitenciária do Carandiru (desativada e transformada no Parque da Juventude), e os Clubes de Regatas do Tietê e Espéria, Santana passou a receber grandes investimentos entre os anos 1970 e 1990 em empreendimentos como a Terminal Rodoviário do Tietê, o Parque Anhembi (palácio de Convenções, Exposições e o Sambódromo), o Shopping Center Norte, o Expo e Lar Center Norte.

A transformação mais recente do centro da região de Santana/Tucuruvi deu-se ao longo das avenidas Braz Leme, Otto Baungartem e Guilherme Dumont Villares que vem recebendo centros comerciais e de lazer, bares e centros culturais, criando um moderno eixo de urbanização paralelo ao eixo do rio Tietê, no entrono do Centro Expandido da Metrópole.

Essas transformações mais recentes acompanham a transformação das áreas industriais ao longo da Marginal do rio Tietê para o setor de serviços e com a grande valorização do núcleo central de Santana que passa a perder a população residente entre os anos 1991 e 2000 com taxas negativas de (-0,86% ao ano).

As modificações estruturais, a oferta farta de infraestrutura e a perda de população levaram à proposição de uma Operação Urbana no entorno das avenidas Marginal e do eixo Braz Leme, Guilherme Dumont Villares e Alfredo Pujol, por meio da Operação Urbana Carandiru/Vila Maria que inclui a rediscussão do aproveitamento da orla aeroportuária do Campo de Marte, e traz a possibilidade de um maior adensamento e verticalização desta área.

A proposta da Operação Urbana Consorciada depende, entretanto, de projetos que solucionem a carência de eixos viários e de transportes de maior porte no sentido Leste/Oeste no interior da região norte, como a proposição de uma nova via estrutural denominada Apoio Norte, que facilitem os deslocamentos inter-bairros.

O mais novo projeto urbano que deverá influenciar esta mesma região surge com a possibilidade do traçado do Trem de Alta Velocidade – TAV Campinas/São Paulo/Rio localizar sua principal estação na cidade de São Paulo nas proximidades do Campo de Marte, que estará interligada ao Aeroporto de Guarulhos, as regiões de Campinas e São José dos Campos.

Saindo do Centro Expandido a região norte também é bastante qualificada até os bairros de Tucuruvi e Tremembé, a partir do qual a penetração para o norte se dá pelas vias estruturais como a avenida Maria Amália e Coronel Sezefredo Fagundes. A rodovia Fernão Dias também facilita as conexões desta região da cidade de São Paulo e da região oeste de Guarulhos com os municípios de Mairiporã e Atibaia, transpondo a Serra da Cantareira por meio do túnel Mata Fria.

Destacam-se como vetores de penetração da urbanização para o norte em direção a Serra da Cantareira, a avenida Coronel Sezefredo Fagundes e a estrada de Santa Inês. A primeira como eixo de penetração periférico para os bairros do Tremembé e Jaçanã e a

segunda como interligação para os condomínios distribuídos no interior da região da Cantareira. Estes dois vetores pressionam a expansão da urbanização para o quarto anel de ocupação metropolitano, situado em área de mananciais, o primeiro aliado a uma ocupação de baixa renda e o segundo a uma ocupação de condomínios residenciais de alto e médio padrão. No geral o padrão de ocupação fica gradualmente mais baixo conforme se desloca à urbanização para o extremo norte, entremeando áreas periféricas e de baixa qualidade urbana com novos condomínios fechados e de alto padrão.

Embora setorizado e separado pelos contrafortes da Serra da Cantareira, ao norte da RMSP, localiza-se uma mancha de urbanização sentido oeste–leste que ocupa áreas ao longo da estrada do Rio Acima, nos municípios de Caieiras e Mairiporã. A dispersão crescente desta mancha que se espraia com a ocupação de condomínios e sítios, conforme já citado, pressionam os mananciais que formam o Sistema Produtor da Cantareira, operado pela Sabesp e que é o mais importante sistema de abastecimento da RMSP.

c. Vetor Norte de Guarulhos: eixo das avenidas Paulo Fachini, Transguarulhense e Visconde de Cairu

Este eixo estrutural organiza a ocupação de Guarulhos que atravessa a rodovia Presidente Dutra e segue como eixo de penetração desde a região central de Guarulhos até os bairros situados ao norte na fronteira sul da Serra da Cantareira. A semelhança de São Paulo, o miolo central de Guarulhos está em fase de verticalização e passou a ser parte das novas oportunidades imobiliárias para a classe média na Região Metropolitana, com a crescente escassez de áreas e com a valorização dos terrenos situados no centro expandido do município de São Paulo.

O complexo aeroportuário e a novas ligações com São Paulo por meio da rodovia Ayrton Senna, avenida Jacu-Pêssego e rodovia Helio Schmidt que estruturam a região Aeroportuária poderão alavancar ainda mais esse processo de qualificação para turismo e hotelaria, com o município de Guarulhos passando a fazer parte de uma centralidade com importância metropolitana.

Em contrapartida, os bairros de alta densidade a serem objeto de qualificação urbana, ocupam a região norte de Guarulhos, desde a rodovia Fernão Dias até todo o norte do Aeroporto de Guarulhos. Ao longo dos eixos viários de menor porte que seguem para o norte, estabelecem-se núcleos periféricos em áreas com maior declividade, ocupados por setores de baixa renda, com bairros com carência de infraestrutura urbana que pressionam a ocupação da fronteira sul da Serra da Cantareira e, a nordeste, a área de Proteção Ambiental situada a nordeste de Guarulhos.

d. Vetor Nordeste: eixo da rodovia Presidente Dutra

A partir dos anos 40 com a construção das marginais do rio Tietê e da rodovia Presidente Dutra, inicia-se o processo de consolidação da região nordeste da RMSP, embora os bairros tradicionais da Zona Norte de São Paulo, mais próximos à marginal do rio Tietê, Vila Maria e Vila Guilherme, Ermelino Matarazzo e Penha, tenham se desenvolvido a partir do eixo tradicional das avenidas Celso Garcia e do Estado.

O município de Guarulhos, polarizado pelas vias Presidente Dutra e Fernão Dias relaciona-se intensamente com a região norte e leste do município de São Paulo, pelos eixos históricos do município de São Paulo, avenidas Voluntários da Pátria, Água Fria, Jaçanã, Coronel Sezefredo Fagundes, Maria Amália Lopes de Azevedo e Costa Neto e, atualmente, pela rodovia Fernão Dias.

Guarulhos consolidou sua área industrial no eixo da rodovia Presidente Dutra e passou a ter um importante papel no período de metropolização de caráter industrial destacando-se seu fortalecimento de acordo com as orientações do planejamento metropolitano de crescimento da metrópole ao longo do vetor leste. Guarulhos é o pólo sub-regional que concentra a maior parte da população e dos investimentos da sub-região noroeste da RMSP. Possui quase 30% de seu território formado por zonas de proteção ambiental, como o Parque Estadual da Serra da Cantareira e a Represa do Cabuçu.

Com a construção da rodovia Ayrton Senna e com a escolha de Guarulhos como sede do aeroporto internacional em finais da década de 1980, Guarulhos recebeu uma injeção de oportunidades, que permitiram o crescimento de sua rede econômica para o setor de serviços e terciário avançado, transformando-se em importante pólo de logística, sem, no entanto, perder sua base industrial que continuou forte em todo o período dos anos 1980 e 1990. Com o crescimento de sua economia passou a atrair novos contingentes em busca de empregos transformando-se no segundo município do estado em população e ultrapassando 1.000.000 de habitantes já no último censo em 2000, e é a terceira cidade no ranking do PIB estadual e o segundo em população.

O vetor de urbanização nordeste, originado no entorno das rodovias Presidentes Dutra, Fernão Dias e mais recentemente Ayrton Senna, estruturou a configuração atual da mancha urbana de Guarulhos. Grande parcela de seu território localiza-se no segundo e terceiro compartimento de urbanização da metrópole, respectivamente, com o entorno do núcleo central com áreas dotadas de infraestrutura em consolidação, de uso misto (residencial, serviços), áreas industriais, e com todo o setor nordeste e noroeste do município, com extensos bairros dormitório a qualificar, e, ainda, com todo o seu extremo norte, com uma extensa área ambientalmente protegida, sobre forte pressão de urbanização.

A possibilidade de criação de outro pólo de logística no entroncamento do Rodoanel com a rodovia Presidente Dutra colocam a região de Guarulhos e seu entorno, incluindo Itaquaquecetuba e Suzano num outro patamar estratégico relacionado ao processo de metropolização.

No eixo da rodovia Presidente Dutra, o município de Arujá com seu núcleo urbano ainda em fase de conurbação com Guarulhos, e com o espraiamento periférico de Itaquaquaquecetuba, vem buscando qualificar parte de seu território localizado no entorno da rodovia Presidente Dutra, com loteamentos de médio e alto padrão.

Conclusões

Nos vetores acima apresentados, grosso modo, as áreas mais e melhor servidas por infraestrutura e equipamentos urbanos constituem as porções do município de São Paulo, os distritos de Casa Verde, Freguesia do Ó, Santana, Tucuruvi, Vila Maria, e também o pólo de logística, serviços e turismo situado no entorno ao Aeroporto de Guarulhos, na avenida Helio Schimdt, e a área Central de Guarulhos, sendo, portanto,

áreas mais consolidadas e onde a terra e os imóveis têm maior valor relativo do que as áreas menos qualificadas situadas no extremo norte de São Paulo e Guarulhos, inserindo-se como centralidades metropolitanas.

No contexto da AII do Rodoanel Trecho Norte é crescente a valorização das antigas áreas e eixos industriais que vem se transformando em novos eixos de requalificação, particularmente, nos municípios de São Paulo e Guarulhos, os quais são fortemente centrados no setor de serviços, seja ao longo da avenida Marginal do rio Tietê e das vias estruturais das zonas Norte, Noroeste e Nordeste, nos distritos mais próximos ao centro expandido em São Paulo (Santana, Vila Maria/Vila Guilherme, Limão e Casa Verde, Freguesia do Ó, Bom Retiro, Barra Funda, Lapa e Vila Jaguara, Pirituba, São Domingos, Tatuapé e Penha) e, também, no entorno a área aeroportuária em Guarulhos.

Em contrapartida, nas áreas periféricas, principalmente situadas no extremo norte de São Paulo e Guarulhos e nos municípios ao norte da Serra da Cantareira, ao contrário, ocorre uma situação inversa: apresentam carências no que diz respeito à infraestrutura, aos equipamentos e aos serviços, sendo, portanto, ocupados pela população de menor renda. São municípios com alta densidade populacional e são cidades-dormitórios, que demandam políticas de desenvolvimento abrangentes, com ampliação dos serviços tanto na área de infraestrutura, como na social, incluindo programas de geração de emprego e renda.

Em particular, destaca-se o espraiamento da mancha urbana de Mairiporã seja de caráter periférico e de baixa renda, seja de padrão médio a alto, ou por condomínios industriais no sentido oeste/leste, como fator de pressão sobre a conservação dos recursos naturais e que requer a ordenação do uso e ocupação do solo pelas atividades imobiliárias e turísticas.

5.2.3.3
Diretrizes, Políticas e Legislação de Ordenamento Territorial

5.2.3.3.1
Planos e Programas de Desenvolvimento Urbano para a Região Metropolitana de São Paulo

O planejamento metropolitano no Brasil desenvolveu-se de forma mais significativa no período 1971-1980 sob a influência da Constituição de 1967, tendo com marco legal de referência a Lei Complementar Federal Nº 14/73, que criou a Região Metropolitana de São Paulo. Por meio dessa lei, os municípios que participassem da execução do planejamento e dos serviços comuns metropolitanos, teriam prioridade na obtenção de recursos financeiros federais, financiamento e garantia de endividamento. De certa forma essa possibilidade alimentou o processo de planejamento urbano da metrópole no período 1971-1980.

Após a criação da RMSP, o Governo do Estado de São Paulo, por meio do Grupo Executivo da Grande São Paulo - GEGRAM, elaborou o Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado da Grande São Paulo - PMDI (I) em 1970, o qual embora não transformado em lei específica, passou a ser a principal referência de planejamento urbano metropolitano para a formulação das mais importantes legislações estaduais, destacando-se como fundamentais as leis de Zoneamento Industrial da Região Metropolitana (Nº 1.817/78 e Nº 3.811/83) e as leis de Proteção dos Mananciais (Nº 898/75 e Nº 1.172/76).

A legislação de Zoneamento Industrial da Região Metropolitana de São Paulo definiu como categorias de zonas de uso industrial: as Zonas de Uso Predominantemente industriais – ZUPI; as áreas de Uso Estritamente Industriais – ZEI e, as áreas de Uso Diversificadas - ZUDI. Essas zonas de uso foram delimitadas tendo por base as zonas industriais existentes e projetavam a localização de áreas destinadas à implantação futura de indústrias, segundo diferentes tipologias industriais. Outro aspecto importante foi a proibição de indústrias de alto potencial poluidor na RMSP.

A Lei de Proteção aos Mananciais de 1975 estabeleceu o principal instrumento de planejamento, aplicado à gestão das bacias hidrográficas definidas como mananciais para o abastecimento de água na região metropolitana, que abrangem 54% do território metropolitano. A Lei de Proteção aos Mananciais definiu as regras de uso e ocupação do solo, bem como, o controle de atividades permitidas ou não permitidas nessas áreas, por meio de limites de densidades máximas permitidas e índices urbanísticos, de acordo com a localização espacial das atividades na bacia hidrográfica.

O Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado I (PMDI I)

O primeiro Plano Metropolitano de Desenvolvimento, PMDI I foi elaborado em 1970, pelo Grupo Executivo da Grande São Paulo - GEGRAM, que correspondeu ao GEP – Grupo Executivo de Planejamento em nível estadual.

No diagnóstico dos problemas metropolitanos, o PMDI identificou como principais problemas comuns e que requerem uma abordagem metropolitana, articulando-se os governos municipais da região: o saneamento e proteção aos mananciais; transporte;

habitação, uso do solo e controle da poluição ambiental, e propôs para esses assuntos soluções e diretrizes de longo e médio prazo.

Em relação ao desenvolvimento urbano, o PMDI I propôs a redução de deseconomias de aglomeração, mediante melhor distribuição das atividades urbanas, provisão do sistema de transporte por meio de uma rede de vias expressas definidas no Plano Urbanístico Básico - PUB e da infraestrutura de serviços.

Por outro lado, o plano estimulou-se o desenvolvimento industrial da região, segundo uma política seletiva de empreendimentos compatíveis com seu caráter metropolitano. Para isso, o PMDI I estabeleceu uma proposta de provisão de infraestrutura e de ordenação da ocupação industrial junto aos pólos existentes, visando a descentralização industrial, com a reserva de áreas destinadas à implantação industrial e sua localização preferencial nas faixas próximas às redes ferroviária e rodoviária, de forma a preservar o restante da área e evitar a convivência das indústrias de maior porte e com maior potencial poluidor com outros tipos de uso, bem como, reduzir os níveis de poluição. Essa proposta resultou, posteriormente, na legislação de zoneamento industrial metropolitana, implantada por meio das Leis Estaduais Nº 1.817/78 e Nº 3.811/83.

Como proposição central para a estruturação urbana metropolitana, o PMDI I orientou o desenvolvimento e a expansão metropolitana no sentido leste-oeste, em direção as rodovia Presidente Dutra e Raposo Tavares, de forma compatível com sua proposta ambiental de proteger as áreas de mananciais de produção de água, localizadas, predominantemente, ao norte (Serra da Cantareira) e ao sul (bacias hidrográficas e represas Billings e Guarapiranga), e no extremo leste (sub-bacia hidrográfica do Alto Tietê), para evitar a desvalorização e preservar o patrimônio urbano, especialmente os recursos hídricos.

Essas proposições influenciaram a formulação da legislação de proteção aos mananciais, cujo modelo de uso do solo impõe baixas densidades de ocupação para as áreas em torno das represas e da Serra da Cantareira, e das legislações de zoneamento industrial metropolitano, pretendendo restringir o uso industrial pesado na RMSP.

Em relação à circulação e transportes, o PMDI I propõe a implantação de sistema de transporte de massa para atender 60% das viagens (metrô, aproveitamento do sistema ferroviário existente e construção de anel ferroviário), e ainda, a implantação de um sistema de vias expressas para atender ao transporte individual e de cargas, compatível com as propostas do PUB. Em particular propõe-se a racionalização do sistema de trânsito e transportes coletivos na área interna ao pequeno anel rodoviário (vias Anhaia Melo e Salim Farah Maluf/Marginal Tietê e Pinheiros, Bandeirantes, Tancredo Neves e Juntas Provisórias).

O Plano Metropolitano da Grande São Paulo 1994/2004

O último Plano Metropolitano para a Grande São Paulo - 1994/2010 (EMPLASA, 1994) foi elaborado na conjuntura pós Rio 92, sendo ainda bastante atual, com foco em questões estratégicas para o desenvolvimento da Região Metropolitana, a partir da análise dos riscos e potencialidades, decorrentes das demandas existentes e das articulações de uma economia globalizada. Para tal, previu a necessidade de alterações no sistema de produção e circulação de mercadorias, procurando induzir processos de decisão, na esfera pública e na atividade privada, que permitissem o aproveitamento das

potencialidades atuais e a inovação nos investimentos de alcance regional, e apontando o desenvolvimento sustentável como uma perspectiva estratégica para a RMSP.

De forma sucinta, em relação ao desenvolvimento urbano, como questões relacionadas à implantação do Rodoanel Trecho Norte o Plano Metropolitano de 1994 propõe as diretrizes apresentadas no **Quadro 5.2.3.3.1.a**, a seguir.

Quadro 5.2.3.3.1.a
Diretrizes - Plano Metropolitano da Região Metropolitana de São Paulo - 1994-2010

Diretrizes do Plano Metropolitano da Grande São Paulo – 1994/2010
• consolidar as bases para que o desenvolvimento sustentável ocorresse na dimensão físico-ambiental e na perspectiva dos recursos humanos;
• consolidar um perfil industrial sustentado nas inovações tecnológicas em curso e adequadas ao ambiente metropolitano;
• intensificar o processo de modernização da industria da RMSP;
• modernizar a infraestrutura de apoio às atividades de comércio exterior;
• fortalecer a atividade terciária de apoio à produção;
• incentivar a geração de emprego e a melhoria no perfil de distribuição da renda;
• garantir condições para o desenvolvimento econômico dos municípios situados total ou majoritariamente em unidades de conservação ambiental;.
• contribuir para o reordenamento institucional e para a organização territorial da metrópole, com vistas a reduzir as atuais dificuldades para o desenvolvimento de atividades econômicas e a garantir maior efetividade na preservação ambiental.
• potencializar áreas retroportuárias e complementares às funções dos aeroportos metropolitanos de forma a acomodar as atividades de suporte aos mesmos e por eles induzidas.
• implantar melhorias e consolidar, em bases infraestruturais e de operação de alta qualidade técnica o sistema ferroviário de cargas e passageiros.
• dar continuidade e expandir as iniciativas de implantação de terminais intermodais de carga geral e/ou especializados, colocando-os a serviço dos troncos rodo-ferroviários em áreas periféricas de maior adensamento urbano.
• implantar rede estrutural de transporte de passageiros de média capacidade.
• reforçar o processo de integração multimodal dos sistemas para passageiro da RMSP.

Fonte: EMPLASA (1994, p.163).

A implantação do Rodoanel Mario Covas em seu conjunto é compatível com essas diretrizes, em particular as questões relacionadas ao transporte de cargas, a mobilidade urbana e a estruturação da rede viária metropolitana.

Um dos aspectos mais importantes do plano foi a elaboração de cenários de futuro para a grande São Paulo, bem como, sua discussão, no qual se destacam as condições ambientais e respectivas premissas para o desenvolvimento urbano metropolitano.

Embora as propostas do plano, não surtiram efeito na esfera das políticas públicas, e sem a retomada de um novo ciclo de planejamento metropolitano, as tendências majoritárias prognosticadas para a RMSP, vão ao encontro das suas previsões, combinado aspectos do cenário conservador, embora com tentativas isoladas e desarticuladas de enfrentamento dos problemas ambientais existentes para a criação de um cenário inovador para a RMSP.

Assim, parte do ponto de vista da elaboração de respostas as ameaças à sustentabilidade ambiental da metrópole, as expectativas passaram a se concentrar nos Comitês de Bacias Hidrográficas, criados pela legislação estadual de recursos hídricos em 1991 (Lei Estadual Nº 7.663/91).

O **Quadro 5.2.3.3.1.b**, a seguir apresenta uma síntese dos cenários estabelecidos no Plano Metropolitano para a RMSP.

Quadro 5.2.3.3.1.b
Cenários - Plano Metropolitano da Região Metropolitana de São Paulo - 1994-2010

Cenários: Plano Metropolitano RMSP 1994-2010	Condições Ambientais	Premissas
Cenário Conservador		
• Perda da importância relativa da RMSP no país e em relação às metrópoles internacionais; • Agravamento das tendências de desconcentração industrial; • Aumento da terceirização; • Aumento dos níveis de desemprego e da economia informal; • Aumento da segregação espacial e da expansão de favelas e cortiços.	• Lenta melhoria das condições ambientais, continuidade da expansão da área urbanizada sobre mananciais e assentamento de populações em áreas de risco.	• Política ambiental de caráter corretivo, com baixa aplicação de instrumentos preventivos, aplicação desarticulada de exigências legais; • baixa capacidade de fiscalização governamental; • Baixo grau de investimentos em tratamento de esgotos e riscos para a qualidade das águas; • impermeabilização crescente, assoreamento dos rios, ocupação dos fundos de vale e riscos de inundações presentes.
Cenário Inovador		
• Valorização acentuada do papel de metrópole mundial, continuidade de crescimento e da liderança econômica nacional, e prestígio em relação à metrópoles estrangeiras; • redução do desemprego e da informalização; • expansão urbana orientada para nordeste e leste; • criação de novos pólos terciários e requalificação de espaços.	• Melhoria crescente das condições ambientais, e atenuamento da ocupação de áreas protegidas. • Projetos integrados de renovação e desenvolvimento que permitirão viabilizar a ocupação adequada do território	• Crescimento da preocupação com o meio ambiente; • A pauta ambiental é inserida no planejamento e na organização dos setores produtivos; • Aperfeiçoamento dos instrumentos de controle e proteção ambiental e de ordenamento do uso e ocupação do solo; • A gestão ambiental por bacias atenuará os conflitos de uso dos recursos hídrico; • bolsões de urbanização com tratamento de esgotos em mananciais; • redução das inundações com maior eficiência para os sistemas de drenagem; • equacionamento da destinação final de resíduos, reciclagem e reutilização.

Fonte: EMPLASA (1994, p.149).

Agenda Metropolitana e as Sub-regiões Nordeste, Norte e Oeste da Região Metropolitana

O Governo do Estado de São Paulo com base na análise crítica dos modelos convencionais de planejamento metropolitano e municipal, assim como, de implementação de ações públicas, elaborou em 2004-2005, para a Região Metropolitana de São Paulo, uma política metropolitana, cujo ponto de partida não prevê a produção de um plano metropolitano, mas uma Agenda para o Desenvolvimento Metropolitano (EMPLASA, 2005), juntamente com as 39 prefeituras da Região Metropolitana de São Paulo.

A Agenda estabeleceu prioridades, distribuiu responsabilidades e novas modalidades de participação para cada um dos municípios metropolitanos integrantes da ação proposta, além de fixar um horizonte de médio prazo para a sua implementação, elaborada como um instrumento de articulação interna do Poder Público e deste com o setor privado e a sociedade civil, no que se refere a metas e prioridades de atuação na RMSP para o período 2005-2009.

A Agenda para o Desenvolvimento da Região Metropolitana de São Paulo (EMPLASA, 2005) estabeleceu como princípios, a busca de uma metrópole:

- *competitiva*: entendida como incremento das vantagens comparativas da Região, tais como: a disponibilidade de infraestrutura e recursos técnicos e humanos;
- *sustentável*: entendida como princípio segundo o qual o desenvolvimento econômico deve privilegiar a recomposição ou conservação dos recursos – econômicos, humanos e naturais utilizados, de maneira a se tornarem permanentes e,
- *solidária*: entendida como inclusão social e valorização das diversidades espaciais, sociais e culturais.

Os objetivos da Agenda Metropolitana para o Desenvolvimento são de aumentar a eficiência da ação governamental e a racionalização das ações e do uso dos recursos públicos mediante:

- a articulação de diretrizes e políticas para o desenvolvimento social e econômico da Região;
- a compatibilização de planos existentes nos vários níveis de governo e órgãos setoriais, notadamente o Plano Pluri-Anual estadual, planos municipais e planos setoriais;
- a priorização de segmentos de população e ou territórios a serem atendidos;
- a primazia de ações de caráter transversal que gerem sinergia com ações de outros setores ou níveis de governo;
- a localização das propostas no espaço metropolitano;
- estabelecer as bases para a construção de um compromisso em torno da Agenda Metropolitana.

Para tanto foram promovidos Encontros Metropolitanos Sub-regionais realizados segundo a seguinte subdivisão territorial (**Figura 5.2.3.3.1.a**):

- *Oeste*: Barueri, Carapicuíba, Cotia, Itapevi, Jandira, Osasco, Pirapora do Bom Jesus, Santana de Parnaíba, Vargem Grande Paulista e São Paulo.
- *Leste*: Biritiba Mirim, Ferraz de Vasconcelos, Guararema, Mogi das Cruzes, Poá, Salesópolis, Suzano e São Paulo.

- *Norte*: Caieiras, Cajamar, Francisco Morato, Franco da Rocha e São Paulo.
- *Nordeste*: Arujá, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mairiporã, Santa Isabel e São Paulo.
- *Sudoeste*: Embu, Embu-Guaçu, Itapecerica da Serra, Juquitiba, São Lourenço da Serra, Taboão da Serra e São Paulo.
- *Sudeste*: Diadema, Mauá, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra e São Paulo.

Figura 5.2.3.3.1.a
Região Metropolitana de São Paulo – Sub-regiões

Fonte: Emplasa (2005).

Dentre o conjunto de questões levantadas nos encontros Sub-regionais, cerca de 30% referiram-se à necessidade do compartilhamento do planejamento e gestão metropolitanos, da implementação de novas formas institucionais e das possibilidades de financiamento a serem obtidas. Foi apontado o esvaziamento da gestão metropolitana e ressaltado que, no período anterior a nova Constituição, houve uma descentralização de poder e uma valorização das iniciativas locais, sem que houvesse o mesmo avanço no encaminhamento das questões regionais.

O segundo grupo de problemas mais citados referiu-se à degradação da qualidade de vida no ambiente urbano da Metrópole e à importância da busca de alternativas para um desenvolvimento econômico e social sustentável.

Com referência ao uso e ocupação do solo, destacou-se a preocupação com a crescente ocupação urbana sobre áreas ambientalmente inadequadas e sem o devido provimento de infraestrutura necessária, comprometendo os recursos naturais, tanto nos seus

aspectos de preservação quanto de recuperação. Destacou-se, ainda, a necessidade de enfrentamento da ocupação em áreas de risco nas várzeas inundáveis e áreas de encostas sujeitas à erosão.

Destacam-se as seguintes diretrizes gerais para o uso do solo:

- **Qualificação de Anéis Urbanizados Intermediários**

Aplica-se a áreas adequadas à urbanização no que se refere ao sítio físico, com exceção daquelas de várzeas ou de alta declividade, onde predomina a função residencial com a existência de corredores comerciais, eixos industriais isolados e áreas centrais de alguns municípios.

Áreas que apresentam crescimento populacional acentuado, menor oferta de empregos, serviços e equipamentos urbanos, assim como deficiências de infraestruturas de transportes e saneamento ambiental.

Há forte presença de ocupações irregulares e de baixo padrão, mas também ilhas de ocupação de alto padrão. Representam um espaço significativo da área urbanizada da Metrópole, com potencial para renovação e recepção de investimentos.

No âmbito do Rodoanel Trecho Norte, trechos significativos inserem-se neste anel intermediário de qualificação urbana: (i) no município de São Paulo, os distritos de Jaraguá e Pirituba, Brasilândia, Cachoeirinha, Tremembé e Tucuruvi e, (ii) no município de Guarulhos, toda sua região centro-norte, em especial no entorno da rodovia Fernão Dias e Aeroporto de Guarulhos.

Para este anel a Agenda Metropolitana propõe as seguintes ações estratégicas:

- Ordenar o processo de adensamento urbano.
- Adequar a oferta de serviços e equipamentos urbanos aos novos padrões de ocupação.
- Complementar as redes de infraestruturas de transportes e saneamento básico.
- Qualificar áreas urbanas precárias.
- Promover a regularização fundiária.
- Promover a urbanização de favelas.
- Promover a geração de empregos e diversificação do terciário mediante a criação e o desenvolvimento de centralidades.

Com relação ao saneamento básico, as principais demandas referiram-se às deficiências quanto ao tratamento de esgotos e a gestão dos resíduos sólidos.

Questões referentes à necessidade de melhorar a acessibilidade e mobilidade urbana, deficiências relativas à moradia e condições de habitabilidade com déficits em redes de infraestrutura e de equipamentos sociais, foram mencionadas em todas as sub-regiões em graus diferenciados.

- **Correção de Efeitos da Ocupação Indevida no Anel de Conservação Ambiental**

No anel de conservação urbana propõ-se como diretriz a **Correção de Efeitos da Ocupação Indevida.** Esta diretriz aplica-se a áreas que não deveriam ter sido intensamente urbanizadas por exercerem funções de apoio e sustentação da Metrópole ou por apresentarem condições geomorfológicas desfavoráveis.

Essas áreas caracterizam-se pela ocupação em desacordo com a legislação ambiental, com predomínio de habitações precárias desprovidas de infraestrutura e equipamentos sociais básicos.
Na AII do Rodoanel Trecho Norte destacam-se as áreas de declividades acentuadas no extremo norte, porções do distritos Anhanguera e Perus, e a toda a fronteira sul da Serra da Cantareira desde o distrito do Jaragua no município de São Paulo até a região ao norte do Aeroporto em Guarulhos .

Aplica-se, ainda, às áreas de reflorestamento situadas em Caieiras e Cajamar, e toda a Area de Proteção de Mananciais no entorno da fronteira norte da Serra da Cantareira, municípios de Mairiporã, Guarulhos.

Para estes casos propõem-se as seguintes ações estratégicas:

- Promover o desenvolvimento de atividades ambientalmente sustentáveis.
- Restringir e fiscalizar a expansão e o adensamento da ocupação por usos urbanos.
- Corrigir efeitos negativos da ocupação urbana.
- Recuperar áreas degradadas e de risco.
- Promover a qualidade do *habitat,* mediante integração de políticas habitacionais com oferta de infraestrutura e equipamentos urbanos.

As questões relacionadas ao setor de transportes mais relevantes apontadas para a Área de Influência do Rodoanel Trecho Norte, sub-regiões nordeste, norte e oeste estão relacionadas a seguir:

- **Na sub-região Oeste** destaca-se necessidade de preparar a sub-região em face da nova vocação ligada à logística de cargas.

- **Na sub-região Norte** teve destaque questões ligadas à relação existente entre mobilidade e uso e ocupação do solo:

  - Duplicação da SP-332 (rodovia Presidente Tancredo Neves).
  - Construção de terminais de integração entre trem, ônibus e metrô.
  - Regularização dos transportes alternativos.
  - Melhoria da integração rodoferroviária com São Paulo e as Regiões Metropolitanas de Campinas e Baixada Santista.

- **Na sub-região Nordeste** predominou os aspectos de mobilidade e gestão metropolitana:

  - Integração tarifária entre os sistemas municipal e intermunicipal.
  - Criação de eixos rodoviários de ligação a São Paulo e à região do ABC.
  - Criação de Conselho Gestor da Mobilidade Urbana com a participação do estado e municípios.
  - Implantação de terminal rodoviário.

Programas Metropolitanos Integrados com Maior Incidência na AII do Rodoanel Trecho Norte

Além dos planos e projetos relativos aos sistemas de transportes, já enumerados e comentados na **Seção 2.3**, destacam-se os seguintes programas a âmbito metropolitano com maior interface com o Rodoanel Trecho Norte nas sub-regiões oeste, norte e nordeste:

- **Operações Urbanas Consorciadas (OUCs)**

  Objetivo: reurbanizar áreas dotadas de infraestrutura e subutilizadas localizadas no município de São Paulo: OUC Diagonal Norte que abrangendo as subprefeituras de Perus e Pirituba e a OUC Carandiru/Vila Maria.

- **Elaboração de Planos de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPAs) e leis específicas para os mananciais da região Norte da RMSP e implementar o Programa Mananciais**

  Objetivo: ordenamento e planejamento específico dos mananciais do Sistema Cantareira. Promoção da Gestão Integrada do Sistema Cantareira, visando a manutenção do abastecimento público de água na RMSP e assegurando as necessidades hídricas da Bacia do Piracicaba.

- **Atualização do Plano Diretor de Mineração da RMSP**

  Objetivo: Recuperação de areas degradadas pela atividade mineral, criação de distritos e zonas de produção mineral, implantação de aterros de inertes nas áreas utilizadas.

5.2.3.3.2
Planos Diretores e Legislação Urbanística Aplicável

Para as finalidades deste estudo, ordenamento territorial está sendo compreendido como os atos e proposições, formalizados juridicamente ou não, que contribuem, induzem ou propugnam a estruturação (ou ordenamento) da ocupação territorial segundo objetivos estabelecidos.

Assim, esta análise abrange a legislação existente, que estabelece formalmente normas para a ocupação territorial, definindo diretrizes ou políticas com esse fim, incidentes na Área de Influência Indireta do Rodoanel Trecho Norte. Foram selecionados principalmente os documentos que estabelecem normas para a disciplina do uso, ocupação e parcelamento do solo, temáticas diretamente relacionadas ao ordenamento territorial.

Outras normas, relativas à gestão ambiental e à gestão de recursos hídricos, que têm conseqüências ou definições específicas quanto à ocupação territorial e seu disciplinamento, são também abordadas nas suas referências ao ordenamento territorial.

A análise foi realizada tendo em vista caracterizar os principais aspectos relativos à formalização do ordenamento territorial, presentes na AII do Rodoanel Trecho Norte, nos diversos âmbitos de competência governamental e nas principais áreas temáticas afetas a esse assunto.

As principais diretrizes de política urbana nos âmbitos federal e estadual foram analisadas quanto às presentes em instrumentos (legislação e políticas) que orientam o ordenamento territorial em municípios. Os aspectos relativos à ocupação, presentes na legislação estadual e metropolitana de São Paulo, relacionados à gestão de recursos hídricos/mananciais bem como de unidades de conservação são também apresentados.

No nível municipal, a análise incluiu também a legislação urbanística existente na AII. Para o município de São Paulo foram analisadas a legislação urbanística geral e as proposições relativas ao ordenamento territorial na área das subprefeituras contidas na AII. Para os demais municípios foram analisados os planos diretores municipais e leis de zoneamento/uso do solo (incluindo eventualmente referências ao disciplinamento do perímetro urbano), considerados como sendo os principais documentos jurídicos sobre a temática aqui abordada.

Entre os aspectos característicos desse aparato jurídico dirigido ao ordenamento territorial e de política urbana pode-se destacar o fato de que os entes federativos com explícita e clara atribuição para o ordenamento territorial são os municípios, com os demais âmbitos estabelecendo as normas gerais, detalhadas, desenvolvidas e implementadas no nível local de governo. Porém, assinala-se o fato de que empreendimentos ou ações gerados pelos governos estadual e federal, freqüentemente, interferem na ocupação local, trazendo novos problemas a serem equacionados pelas disciplinas de controle da ocupação e uso do solo municipal.

Outro aspecto que se deve destacar é o fato de que questões relacionadas à temática ambiental (como os recursos hídricos ou a biodiversidade) são interdependentes ou resultantes do ordenamento territorial, razão pela qual aqui se faz referência a outras leis sobre esses temas nos aspectos relativos à ocupação territorial.

No âmbito federal, além dos princípios contidos nos Artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988, as normas jurídicas relativas ao ordenamento urbano-urbanístico abrangem diretrizes gerais para o desenvolvimento urbano e incluem temas como habitação, saneamento, transporte urbano e meio ambiente, entre outros. As principais referências neste nível são a Lei Lehmann (Lei Nº 6.766/79), que estabelece normas gerais sobre o parcelamento do solo urbano e, sua complementação, por meio da Lei Nº 9.785/99 e, em especial, o Estatuto da Cidade (Lei Federal Nº 10.257/01) que regulamenta os Artigos 182 e 183, acima referidos, estabelecendo diretrizes gerais de política urbana aplicáveis em âmbito municipal.

Nos aspectos gerais relacionados ao parcelamento do solo urbano e suas condições e procedimentos gerais, a Lei Lehmann é o referencial básico e, com muitos aspectos dessa problemática considerados em leis posteriores, seja por meio da Lei Nº 9.785/99, que a complementou, seja pelo Estatuto da Cidade, que ampliou o espectro de questões envolvidas no desenvolvimento urbano e aprofundou sua compreensão, além de regulamentar e/ou instituir muitos instrumentos e procedimentos definidos pela Constituição Federal de 1988, de há muito tempo pleiteados pelos urbanistas, gestores urbanos, administrações públicas e sociedade civil.

O Estatuto das Cidades determinou o conteúdo mínimo do plano diretor e estabeleceu normas para sua elaboração, entre as quais se destaca a necessidade da participação da população na sua elaboração e a definição dos objetivos a serem cumpridos pela propriedade urbana e pela cidade, no cumprimento da sua função social.

O Estatuto das Cidades condicionou o plano diretor como orientador da definição das diferentes áreas do município, onde poderá incidir a utilização de instrumentos por ele criados para que os municípios possam fazer cumprir a função social da propriedade urbana e implantar uma política de desenvolvimento e de expansão urbana. Institui diversos instrumentos de política urbana, vinculando-os ao plano diretor, e também estabelecendo normas para sua elaboração participativa. Em capítulo específico, tratou da gestão democrática da cidade, da participação da população na definição das políticas públicas e do cumprimento da função social da propriedade.

Entre os novos instrumentos de gestão urbanos instituídos no Estatuto destacam-se: a outorga onerosa de potencial construtivo; a transferência do direito de construir; o parcelamento, edificação ou utilização compulsórios; e três tipos de coeficientes de aproveitamento, que requerem a revisão das formas usuais de planejamento, de controle do uso do solo e de zoneamento urbano, separando o coeficiente de aproveitamento do tipo de uso do solo.

Essa Lei Federal instituiu outros importantes instrumentos de gestão urbana: parcelamento, edificação ou utilização compulsórios; o IPTU progressivo no tempo; a desapropriação com pagamento em títulos; a usucapião especial de imóvel urbano; o direito de superfície; o direito de preempção e, as operações urbanas consorciadas.

Pela primeira vez em uma lei urbanística nacional destaca-se a introdução, nas diretrizes para a ordenação e controle do uso do solo, de questões ambientais como: a poluição e degradação ambiental; o controle do uso excessivo ou inadequado do solo em relação à infraestrutura urbana; a adoção de padrões de produção de bens e serviços e de expansão urbana compatível com os limites de sustentabilidade ambiental, social e econômica do município e do território sob sua área de influência, bem como a preservação, conservação e proteção do meio ambiente natural e construído. Além de diretrizes, são também criados em conjunto com os demais instrumentos de gestão urbana, já citados, instrumentos de gestão ambiental: as unidades de conservação, o zoneamento ambiental e os estudos prévios de impacto ambiental (EIA) e de impacto de vizinhança (EIV).

Assim, o Estatuto da Cidade instituiu uma nova política urbana no país e confirmou que o plano diretor não é um produto puramente técnico e científico, mas um instrumento que requer a democratização de sua elaboração por meio da participação da sociedade civil organizada. Por outro lado, reconheceu a existência de conflitos e a necessidade de processos de negociação decorrentes dos interesses divergentes, existentes na sociedade brasileira, para a solução dos problemas socioambientais da urbanização, e para a necessidade de inserção da sustentabilidade ambiental em planos diretores.

O Estatuto da Cidade estabeleceu a política nacional de desenvolvimento urbano para os municípios, e objetivos relacionados ao desenvolvimento social, econômica e ambiental tendo como aspectos centrais os seguintes:

- o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana concretizadas via diversos instrumentos e procedimentos de planejamento e gestão urbana e municipal, abrangendo aspectos diversificados que devem estar presentes no desenvolvimento de cidades sustentáveis;
- a gestão democrática e cooperativa, com a participação da população, considerando seus diversos atores, no processo de planejamento e gestão municipal;
- o desenvolvimento planejado das cidades e do uso e ocupação do solo municipal, bem como da distribuição das atividades econômicas e da população no território municipal, de modo a conduzir a sustentabilidade ambiental, social e econômica do Município;
- a perspectiva de adequação dos instrumentos de política econômica, tributária e financeira e dos gastos públicos aos objetivos do desenvolvimento urbano, de modo a privilegiar os investimentos geradores de bem-estar geral e a fruição dos bens pelos diferentes segmentos sociais.

O Estatuto da Cidade estabeleceu como instrumentos de política urbana: os planos nacionais, regionais e estaduais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social; o planejamento das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões; o planejamento municipal; instrumentos tributários, financeiros, jurídicos e políticos.

Entre os instrumentos de planejamento municipal, são destacados: o plano diretor; o disciplinamento do parcelamento, do uso e da ocupação do solo; o zoneamento ambiental; o plano plurianual, as diretrizes orçamentárias e o orçamento anual; a gestão orçamentária participativa; os planos, programas e projetos setoriais e de desenvolvimento econômico e social. Além disso, estabeleceu exigências para elaboração do plano diretor, conforme a magnitude populacional dos municípios, e para seu conteúdo e abrangência.

Com base nessa legislação, o Ministério das Cidades vem desenvolvendo, por meio de suas Secretarias Nacionais de Habitação, Programas Urbanos, Saneamento Ambiental e de Transporte e Mobilidade Urbana, programas relacionados a esses temas, dirigidos a muitas cidades e às regiões metropolitanas distribuídas pelo território nacional, entre as quais a Região Metropolitana de São Paulo. Entre esses programas pode-se destacar o Programa Crédito Solidário, o Pró-Moradia, o Morar Melhor e outros projetos de financiamento da habitação (Secretaria Nacional de Habitação); Programas de Regularização Fundiária, de Prevenção e Erradicação de Riscos, de Reabilitação de Áreas Urbanas Centrais e de implementação de Plano Diretor (Secretaria Nacional de Programas Urbanos); financiamento de Projetos de Saneamento Ambiental em Regiões Metropolitanas; e programas como Saneamento é Vida, Pró-Infra e projetos de Conservação e Uso Racional de Energia Elétrica e de Água (Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental).

Esses programas fazem parte de política definida pelo Ministério das Cidades como de desenvolvimento urbano socialmente inclusivo e de melhoria da qualidade de vida das populações urbanas. Incluem desde o financiamento de obras (como as de saneamento ambiental, drenagem urbana e transportes) até a capacitação de técnicos municipais para mapeamento e gerenciamento de riscos em assentamentos precários ou para desenvolvimento institucional municipal, entre outros assuntos.

No âmbito estadual, os dispositivos referentes ao desenvolvimento urbano estão contemplados nos Artigos 180 a 183 da Constituição Estadual (1989), reiterando os princípios relativos à função social da cidade; a necessidade da participação social no seu planejamento e gestão; e à preservação, proteção e recuperação do meio ambiente urbano e rural e do patrimônio ambiental e cultural.

Entre as exigências formuladas para os planos diretores estão a sua obrigatoriedade para todos os municípios do estado de São Paulo, a necessidade dos planos abordarem a totalidade do território municipal e de incorporarem parâmetros urbanísticos de interesse regional quando fixados em lei estadual.

Um dos dispositivos legais que disciplinam o uso e ocupação do solo na RMSP é representado pela legislação metropolitana de zoneamento industrial, de cunho estadual, diretamente relacionada ao ordenamento das atividades industriais, com o estabelecimento de normas para as zonas industriais nos municípios metropolitanos.

A Lei Estadual Nº 1.817/78, sua regulamentação (Decreto Nº 13.095/79) e outros instrumentos jurídicos, aprovados posteriormente (entre estes a Lei Estadual Nº 9.999/98, que altera a Lei Nº 9.472/96), estabeleceram as diretrizes para o desenvolvimento industrial metropolitano e dispuseram sobre a distribuição dessas atividades, segundo classes de indústrias relacionadas aos diferentes graus de incomodidade, bem como definiram os procedimentos para o licenciamento de estabelecimentos industriais na Região Metropolitana de São Paulo.

A legislação estadual de zoneamento industrial foi elaborada com base nas leis municipais da época de sua instituição (quando os municípios estabeleceram as zonas industriais nos seus territórios) e definiu o zoneamento industrial nos municípios da RMSP, especificou as categorias de indústrias de interesse metropolitano e as normas para licenciamento de empreendimentos, bem como parâmetros como taxa de ocupação, coeficiente de aproveitamento, área máxima construída, entre outros, para disciplinamento do desenvolvimento industrial na região.

A Lei Estadual Nº 1.817/78 define como zonas de uso industrial: ZEI - Zona de Uso Estritamente Industrial; ZUPI - Zona de Uso Predominantemente Industrial, dividida em ZUPI 1 e ZUPI 2; e ZUD – Zona de Uso Diversificado.

Recentemente, acompanhando o processo de desindustrialização da RMSP, a Lei Estadual Nº 9.999/98 passou a permitir os usos residenciais, comerciais, de prestação de serviços e institucionais nas Zonas de Uso Predominantemente Industrial (ZUPI), que tenham sofrido descaracterização significativa do uso industrial (mediante parecer técnico do órgão ambiental estadual), desde que não haja contaminação, ou seja, verificada a descontaminação da área, e que o uso pretendido seja permitido pela legislação municipal (nova redação para os Artigos 6º, 7º e 8º da Lei Nº 1.817/78).

Quanto às incidências territoriais da legislação, as normas estaduais (também apoiadas em leis e princípios mais gerais estabelecidos na esfera federal), além dos dispositivos relacionados a restrição à ocupação em áreas específicas, de pequenas dimensões (APPs), podem ser consideradas principalmente representadas pelas unidades de conservação, como áreas em que objetivos de proteção, preservação, conservação e recuperação ambiental determinam restrições à ocupação.

Com base nas normas federais e estaduais de meio ambiente, das quais as mais recentes regulamentam o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), muitas áreas presentes nos diversos municípios que fazem parte da AII foram designadas como unidades de conservação ou áreas de interesse ambiental variado. Essas áreas são apresentadas em detalhe na **Seção 5.2.4**.

Os recursos hídricos também são objeto de legislação estadual e metropolitana que incide sobre o ordenamento territorial. Trata-se de leis estaduais em que se estabeleceu um corpo de dispositivos de planejamento e gestão territorial (e, mais diretamente, de outros aspectos voltados às águas), de caráter regional, destinado à preservação, proteção, conservação e recuperação da quantidade e qualidade dos recursos hídricos.
A legislação mais antiga de mananciais (Lei Estadual Nº 898/75 e Nº 1.172/76, regulamentadas pelo Decreto Estadual Nº 9.714/77), de abrangência metropolitana, foi estabelecida em meados da década de 1970, para disciplinar o uso do solo, a proteção de cursos e reservatórios de água e demais recursos hídricos de interesse da Região Metropolitana de São Paulo, definindo normas e procedimentos restritivos à ocupação.

A proteção de mananciais foi estendida para todo o território estadual com a Lei Estadual Nº 9.866/97, que dispõe sobre as diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo, prevendo a elaboração de leis específicas e Planos de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPAs) para cada uma das sub-bacias hidrográficas em que as Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRMs) se dividem. Esse corpo de instrumentos de planejamento e gestão tem como um dos seus aspectos centrais a regulação do uso e ocupação do solo, consubstanciado no desenvolvimento, entre outros instrumentos gerenciais, de um modelo matemático que correlaciona cargas poluidoras em recursos hídricos e uso e ocupação do solo, o MQUAL, já desenvolvido para as áreas do reservatório Guarapiranga e do reservatório Billings.

Na AII do Trecho Norte do Rodoanel as seguintes bacias são incluídas na legislação de proteção aos mananciais da RMSP: bacia do reservatório Paiva Castro pertencente ao Sistema Produtor Cantareira, operado pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), e ao qual afluem águas transpostas da bacia dos rios Jaguari e Atibaia (UGRHI-05); bacia do reservatório do Cabuçu, no interior do Parque Estadual da Serra da Cantareira e pequenos reservatórios de abastecimento fora de operação, de Tanque Grande e Engordador, e apresentam restrições ao uso e à ocupação do solo nas áreas situadas nas bacias produtoras.

Os principais aspectos relativos à legislação de ordenamento territorial nos municípios pertencentes à Área de Influência Indireta do empreendimento são apresentados a seguir, segundo os vetores de urbanização norte e nordeste em que a AII foi compartimentada. Trata-se da legislação urbana e urbanística dos diversos municípios que compõem essa área, representada pelos planos diretores e leis de zoneamento ou de uso e ocupação do solo, principalmente.

A legislação urbanística vem sofrendo alterações substanciais desde 1988, como pode ser observado pela análise dos diferentes documentos legais que contam os municípios metropolitanos. Os planos diretores anteriores à Constituição Federal e Estadual apresentavam como macrozoneamento a divisão do território municipal em zona urbana, zona de expansão urbana e zona rural e sua legislação de uso e ocupação do solo geralmente estabeleciam diretrizes e parâmetros urbanísticos relacionados às atividades

econômicas e implantação residencial, tratando geralmente apenas das duas primeiras zonas. Diretrizes ambientais raramente estavam presentes nessas leis, e em alguns casos há referências à legislação metropolitana de mananciais.

A legislação urbanística elaborada e aprovada após 2001 (Estatuto das Cidades – Lei Federal N° 10.257/01) geralmente inclui diretrizes para o macrozoneamento que abrange todo o território municipal e que estabelece princípios diferenciados conforme objetivos de proteção ambiental ou aproveitamento urbano, e consideram a função social da cidade e da propriedade urbana, além de propugnarem, mesmo que por meio de princípios e objetivos gerais, a necessidade da adequada compatibilização entre ocupação, condicionantes naturais e provimento de infraestrutura de serviços urbanos. Não é raro existirem também legislações municipais de meio ambiente, elaboradas com diretrizes para o planejamento e gestão do território.

Muitas das leis urbanísticas elaboradas e aprovadas durante a década de 1990 procuraram incluir diversos instrumentos de planejamento e gestão já indicados nos Artigos 182 e 183 da Constituição Federal, tais como, o solo criado ou a edificação compulsória, instrumentos finalmente regulamentados pelo Estatuto da Cidade em 2001.

A legislação urbanística dos municípios que fazem parte da Área de Influência Indireta do Rodoanel Trecho Norte apresentada em linhas gerais, segundo esses critérios, traça um panorama global do estágio de desenvolvimento do ordenamento territorial aí encontrado. As fontes de informações para esta análise são: a base de dados da Emplasa, as consultas e levantamento realizados junto aos próprios municípios, além dos estudos contidos no EIA para o Rodoanel Mario Covas (DERSA, PROTRAN, 2002).

Verifica-se que a maioria dos municípios situados na AII do Rodoanel Norte, já desenvolveu instrumentos próprios de política urbana, utilizando como referencial as proposições da Lei Lehmann (Lei Nº 6.766/79) e/ou do Estatuto da Cidade (Lei Nº 10.257/01) para disciplinar seu desenvolvimento urbano. No caso da área de influência do Rodoanel Trecho Norte há um alto grau de atualização dos planos diretores em relação a essas legislações, elaborados em datas posteriores a estas legislações, conforme a **Tabela 5.2.3.3.2.a** apresentada a seguir.

Tabela 5.2.3.3.2.a
Legislação Urbanística dos Municípios da AII do Rodoanel Trecho Norte

Municípios	Plano Diretor	Lei Específica de Uso e Ocupação do Solo e/ou Parcelamento
São Paulo	Lei n° 13.340/02 - Plano Diretor Estratégico	Lei n° 13.885/04 – Planos Regionais Estratégicos de Subprefeituras e Disciplina de Uso e Ocupação do Solo
Itaquaquecetuba	Lei Complementar n° 131/06 - Plano Diretor Estratégico 2006/2015	Lei Complementar n° 156, 10/07/08 - Dispõe sobre o uso e a ocupação do solo Lei Complementar n° 157, de 10/07/08 - Dispõe sobre o parcelamento do solo
Arujá	Lei Complementar Nº 006, de 02/01/07	Lei Nº 1.472, de 03/10/00 (em revisão)
Guarulhos	Lei Nº 6.005, de 30/12/04 - Institui o Plano de Desenvolvimento Urbano, Econômico e Social	Lei Nº 6.253, de 24/05/07 - Dispõe sobre uso, ocupação e parcelamento do solo
Santa Isabel	LEI Complementar Nº. 106,de 9 de abril DE 2007. Institui o Plano Diretor Estratégico	Leil No 550/1969 – Institui o Planejamento Físico, alterada pelas Leis: Lei No 568, de 27/05/1970, Lei No 1001, de 8/08/1977, Lei No 1.629, de 24/04/1990, Lei Complementar No 93,de 16/05/ 2005
Mairiporã	Plano Diretor 2006/2015. Lei Complementar Nº 297, de 06 de Novembro de 2006	-
Caieiras	Lei Complementar 3896 10/10/2006. Institui o Plano Diretor e da outras providencias	Lei No 4160/2008. Dispõe sobre o zoneamento, parcelamento, uso e ocupação do solo
Franco da Rocha	Lei Municipal Nº 618/2007 DE 11 / 04 / 2007. Plano Diretor Participativo	LEI N• 1048 (04 de setembro de 1 980) Dispõe s/ parcelamento do solo urbano e dá outras providências,
Francisco Morato	Lei Complementar Nº 160/2006 de 23/11/2006. Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo	-
Cajamar	Plano Diretor de Cajamar (Lei Complementar Nº 095 De 19 de Dezembro de 2007).	Lei Complementar Nº 100 de 15 de Dezembro de 2008 "Dispõe Sobre a Implantação do Uso e Ocupação do Solo do Município De Cajamar e dá outras providências
Santana do Parnaíba	Lei Complementar Nº 030, de 17 de novembro de 2006. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Santana de Parnaíba, para o período 2006/2013, e dá outras providências.	Zoneamento Atualizado Lei 2.898 de 23-07-08

Finalmente, pela análise da legislação urbanística dos municípios metropolitanos, observa-se que diversos municípios (cujos perímetros urbanos abrangem a totalidade do seu território) têm em seus planos diretores, aprovados por lei municipal, geralmente elaborados após a instituição do Estatuto das Cidades, a divisão do território municipal em macrozonas, ainda que não nomeadas assim explicitamente, identificando áreas cujas diretrizes de desenvolvimento prevêem a principalidade para usos e/ou atividades relacionadas à proteção ambiental ou atividades primárias, comumente relacionadas às áreas rurais.

As leis de zoneamento municipais na sua maior parte já absorveram os instrumentos de gestão urbana criados nos respectivos planos diretores conforme as orientações do Estatuto das Cidades. Em alguns casos já estão em aplicação outros instrumentos de gestão urbana que dependem de legislação municipal específica, como é o caso do

parcelamento, edificação ou utilização compulsória; o IPTU progressivo no tempo; a desapropriação com pagamento em títulos; da usucapião especial de imóvel urbano; do direito de superfície; do direito de preempção; e as Operações Urbanas Consorciadas (OUCs).

A análise da política de desenvolvimento urbano e das condicionantes específicas de ordenamento territorial dos municípios (zoneamento) na Área de Influência Direta do empreendimento é apresentada na **Seção 5.3.3.1** (Estrutura Urbana), relativa aos zoneamentos municipais no âmbito da AID.

5.2.3.4
Perfil Sócio Econômico da População

As análises socioeconômicas da Área de Influência Indireta do Rodoanel Trecho Norte buscam caracterizar a dinâmica demográfica, com a evolução recente da população e as estimativas de crescimento, assim como a dinâmica econômica baseada na distribuição espacial da renda e sua evolução recente.

As análises abrangem uma área geográfica que incorpora 11 municípios da região norte e parcelas da região nordeste e oeste da RMSP, assim como a zona norte do município da capital, congregando 18 distritos inseridos em 7 Subprefeituras (**Quadro 5.2.3.4.a**).

Quadro 5.2.3.4.a
Municípios e Distritos na AII

Áreas		Municípios / Distritos
Leste		Santa Isabel, Itaquaquecetuba, Arujá e Guarulhos
Oeste		Santana do Parnaíba
Norte		Mairiporã, Caieiras, Franco da Rocha, Cajamar e Francisco Morato
São Paulo	Subprefeitura Perus	Anhanguera e Perus
	Subprefeitura Pirituba	Jaraguá, São Domingos e Pirituba
	Subprefeitura Freguesia/Brasilândia	Freguesia e Brasilândia
	Subprefeitura Casa Verde/Cachoeirinha	Limão, Cachoeirinha e Casa Verde
	Subprefeitura Santana/Tucuruvi	Santana, Tucuruvi e Mandaqui
	Subprefeitura V. Maria/V. Guilherme	V. Maria, V. Guilherme e V. Medeiros
	Subprefeitura Tremembé/Jaçanã	Tremembé e Jaçanã

Para a análise socioeconômica desta área contou-se com dados de diversas fontes, entre as quais: Metrô, IBGE, IPEA, INEP, Datasus, Seade, SEMPLA, Secretaria de Finanças da PMSP, Secretaria de Estado da Segurança, SVMA, FAU/LUME – Laboratório de Urbanismo da Metrópole, Portal da Prefeitura de São Paulo – INFOCIDADE, Infolocal, Olhar São Paulo; Centro de Estudos da Metrópole (CEM), além de textos analíticos sobre diversos aspectos já estudados na região.

a) Dinâmica Demográfica

- **Evolução da População e Densidade**

A **Tabela 5.2.3.4.a** registra a dinâmica populacional na AII, cuja população passou de 4,07 milhões em 2000 para 4,43 milhões em 2007, um incremento de cerca de 355 mil habitantes, uma nova cidade de porte médio no período de sete anos. A zona norte da capital e o município de Guarulhos se destacam quanto à população total (em números absolutos) que juntos totalizam quase 3,4 milhões, cerca de 77% da população total da AII. Em termos de crescimento populacional no período, entretanto, enquanto Guarulhos é responsável por 46% do crescimento (163 mil habitantes), na zona norte da capital o

incremento representou pouco menos de 10% do crescimento da AII (34 mil habitantes), sendo superado pelo município de Itaquaquecetuba que apresentou acréscimo de 62 mil habitantes, correspondentes a 17% do incremento total na AII. Destaca-se ainda com crescimento expressivo o município de Santana do Parnaíba, que representa 7% do total de acréscimo populacional da AII (25 mil habitantes). Dentre os 18 distritos da capital, apenas 6 apresentaram crescimento (os mais periféricos) enquanto os demais apresentaram decréscimo populacional. Destacam-se os distritos de Jaraguá e Brasilândia que foram responsáveis, respectivamente, pelo acréscimo de 10% e 7% da população da AII (35 mil habitantes em Jaraguá e 24 mil em Brasilândia).

As taxas de crescimento anuais são mais expressivas nos municípios de Santana do Paranaíba (com 3,3% ao ano), seguido de Arujá, Itaquaquecetuba e Mairiporã, e dos distritos de Anhanguera e Jaraguá, com taxas geométrica de crescimento anual acima de 2% ao ano. Com taxas acima de 1% ao ano encontram-se os municípios de Guarulhos, Cajamar, Caieiras, Franco da Rocha e Francisco Morato, e os distritos de Perus e Brasilândia. Os distritos de Tremembé, Tucuruvi e Santa apresentaram as maiores taxas negativas, com uma perda de cerca de mais de 36 mil habitantes no período.

Tabela 5.2.3.4.a
Evolução da População na AII

Áreas		Municípios/Distritos	População Residente em 2007				População Residente em 2000		
			Abs	% Urbana	Ev % aa s/2000	Densidade hab/ km²	Abs	% Urbana	Densi-dade hab/ km²
Leste		Santa Isabel	44.817	76,3	0,35	124	43.740	75,5	121
		Arujá	72.713	95,9	2,98	744	59.185	95,7	606
		Guarulhos	1.236.192	99,8	2,05	3.889	1.072.717	97,9	3.374
		Itaquaquecetuba	334.914	100,0	2,97	4.084	272.942	100,0	3.329
Oeste		Santana do Parnaíba	100.236	100,0	4,26	552	74.828	100,0	412
Norte		Mairiporã	71.754	81,1	2,56	223	60.111	80,0	187
		Caieiras	81.163	96,3	1,88	845	71.221	96,2	741
		Franco da Rocha	121.451	93,5	1,67	905	108.122	92,9	806
		Francisco Morato	146.634	99,9	1,32	2.974	133.738	99,9	2.713
		Cajamar	58.403	94,2	2,02	454	50.761	94,7	395
São Paulo	Sub-prefeitura Perus	Anhanguera	49.801	83,8	2,92	1.489	38.427	53,9	1.149
		Perus	81.115	94,4	1,54	3.461	70.689	72,0	3.016
	Sub-prefeitura Pirituba	Jaraguá	181.645	76,9	2,46	6.460	145.900	67,2	5.188
		São Domingos	88.842	99,9	0,78	9.038	82.834	97,4	8.427
		Pirituba	163.631	99,9	0,13	9.569	161.796	100,0	9.462
	Sub-prefeitura Freguesia/ Brasilândia	Freguesia	140.313	100	-0,36	12.652	144.923	100,0	13.068
		Brasilândia	271.613	99,4	1,05	12.842	247.328	96,4	11.694
	Sub-prefeitura Casa Verde/ Cachoeirinha	Limão	80.956	100	-0,15	12.669	82.045	100,0	12.840
		Cachoeirinha	155.173	100	0,55	11.520	147.649	97,9	10.961
		Casa Verde	77.823	100	-0,80	10.915	83.629	100,0	11.729
	Sub-prefeitura Santana/ Tucuruvi	Santana	114.731	100	-0,92	8.731	124.654	100,0	9.487
		Tucuruvi	91.440	100	-0,92	9.686	99.368	100,0	10.526
		Mandaqui	102.325	99,9	-0,09	7.734	103.113	100,0	7.794
	Sub-prefeitura Vila Maria/ Vila Guilherme	Vila Maria	108.686	100	-0,51	9.203	113.845	100,0	9.640
		Vila Guilherme	48.746	100	-0,28	6.733	49.984	100,0	6.904
		Vila Medeiros	131.419	100	-0,74	16.805	140.564	100,0	17.975
	Sub-prefeitura Tremembé/Jaçanã	Tremembé	179.954	83,7	-1,09	3.131	198.626	66,4	3.456
		Jaçanã	92.981	88,5	0,14	12.531	91.809	80,9	12.373
	Total São Paulo		2.161.194	95,5	0,23	7.234	2.127.183	91,4	7.121

Tabela 5.2.3.4.a
Evolução da População na AII

Áreas	Municípios/Distritos	População Residente em 2007				População Residente em 2000		
		Abs	% Urbana	Ev % aa s/2000	Densidade hab/ km^2	Abs	% Urbana	Densi-dade hab/ km^2
Total AII		***4.429.471***			***10.450***	***4.074.548***		***9.837***
Total do Município de São Paulo		10.886.518	97,8	0,61	7.122	10.434.252	94,0	6.826
Total RMSP		19.223.897	98,3	1,04	2.414	17.878.703	95,8	2.245
Total Estado de SP		39.827.570	95,6	1,04	160	37.032.403	93,4	149

Fonte: IBGE (2009) SEADE (2010).

Em todos os municípios e distritos a população é predominantemente urbana e as áreas mais densas são constituídas pela maior parte dos distritos da capital, com valores acima de 9.000 hab/km^2 (90 hab/Ha). A **Figura 5.2.3.4.a** mostra a variação relativa da densidade demográfica entre 2000 e 2007.

- **Perfil Populacional**

A distribuição da população por faixa etária é mostrada na **Tabela 5.2.3.4.b** e nos **Gráficos 5.2.3.4.a** e **b**.

Tabela 5.2.3.4.b
Evolução da População por Faixa Etária

Áreas		Municípios/Distritos	0 a 9 anos		10 a 19 anos		20 a 29 anos		30 a 59 anos		60 anos e mais	
			2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991
Leste		Santa Isabel	19,2	23,1	20,5	21,2	17,4	18,5	35,1	30,5	7,8	6,7
		Arujá	20,1	24,6	21,2	22,3	18,3	17,2	34,8	31,0	5,5	4,8
		Guarulhos	19,7	22,5	19,7	20,6	19,4	19,8	35,5	32,3	5,7	4,9
		Itaquaquecetuba	23,0	26,8	21,9	21,9	18,5	18,9	32,7	28,9	4,0	3,5
Oeste		Santana do Parnaíba	20,3	25,7	22,0	22,9	17,3	16,6	35,8	30,9	4,6	3,8
Norte		Mairiporã	18,9	22,7	19,9	21,1	17,9	17,6	35,9	32,3	7,4	6,4
		Caieiras	19,5	22,5	20,4	21,3	18,3	18,5	36,2	32,1	5,6	5,6
		Franco da Rocha	19,5	23,4	20,9	20,8	19,7	18,1	34,2	32,1	5,7	5,6
		Francisco Morato	23,2	26,8	22,5	22,4	18,1	17,7	32,2	29,7	4,0	3,4
		Cajamar	20,6	25,1	20,5	21,4	19,9	19,9	33,8	29,2	5,2	4,4
São Paulo	Sub-prefeitura Perus	Anhanguera	22,4	24,6	19,5	20,2	19,0	19,8	36,0	31,3	3,1	4,1
		Perus	20,9	21,9	19,4	20,4	19,9	20,0	34,4	32,3	5,5	5,4
	Sub-prefeitura Pirituba	Jaraguá	19,4	22,6	20,4	21,4	18,9	18,7	36,4	33,2	4,9	4,2
		São Domingos	15,4	18,0	17,2	18,7	19,3	19,5	38,7	36,4	9,4	7,4
		Pirituba	15,5	19,6	17,9	18,0	18,0	19,2	39,0	35,6	9,5	7,6
	Sub-prefeitura Freguesia/ Brasilândia	Freguesia	14,7	18,4	17,4	17,7	17,8	19,2	39,2	36,1	11,0	8,6
		Brasilândia	20,7	23,2	20,0	20,9	19,6	20,2	33,9	31,0	5,9	4,8
	Sub-prefeitura Casa Verde/ Cachoeirinha	Limão	14,9	18,8	17,5	17,9	18,5	18,4	37,9	36,2	11,2	8,6
		Cachoeirinha	19,3	22,8	19,6	19,9	19,0	19,9	35,3	31,7	6,9	5,7
		Casa Verde	13,1	17,0	17,0	17,1	17,7	18,0	38,9	37,1	13,3	10,8
	Sub-prefeitura Santana/ Tucuruvi	Santana	10,9	13,6	15,0	14,2	16,3	19,2	41,3	40,0	16,4	13,0
		Tucuruvi	11,4	15,9	15,8	16,4	16,9	17,2	40,1	38,5	15,8	11,9
		Mandaqui	14,2	18,3	16,8	17,7	17,6	19,3	40,6	36,7	10,8	7,9
	Sub-prefeitura Vila Maria/ Vila Guilherme	Vila Maria	16,1	18,7	17,6	17,3	19,0	20,3	36,4	34,7	10,9	9,0
		Vila Guilherme	11,8	15,8	15,6	16,1	18,0	18,0	38,7	37,8	15,8	12,3
		Vila Medeiros	14,8	18,6	17,6	17,9	18,2	19,7	37,8	35,4	11,6	8,3
	Sub-prefeitura Tremembé/Jaçanã	Tremembé	17,8	19,9	18,7	19,5	19,2	18,8	36,4	34,6	7,8	7,2
		Jaçanã	16,7	19,0	18,5	19,3	18,4	18,4	36,4	34,7	10,0	8,7
	Total São Paulo		16,4	19,1	18,1	18,3	18,5	19,2	37,4	35,2	9,6	8,2
Total do Município de São Paulo			16,4	19,1	18,0	18,4	18,8	19,3	37,4	35,1	9,3	8,1

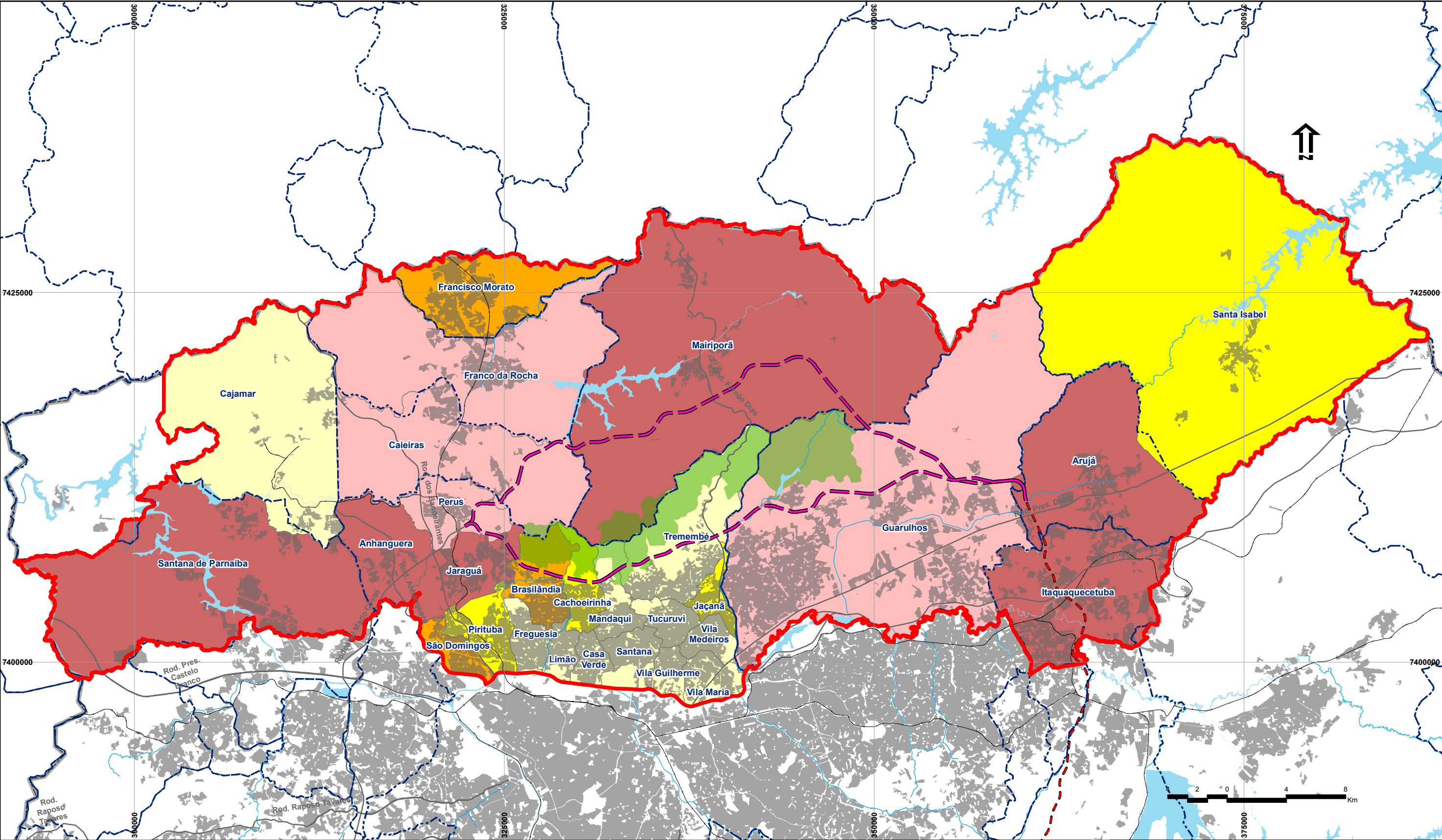



Figura 5.2.3.4.a:
VARIAÇÃO PERCENTUAL DA DENSIDADE POPULACIONAL DOS MUNICÍPIOS E DISTRITOS NA AII - PERÍODO 2000-2007

Tabela 5.2.3.4.b
Evolução da População por Faixa Etária

Áreas	Municípios/Distritos	0 a 9 anos		10 a 19 anos		20 a 29 anos		30 a 59 anos		60 anos e mais	
		2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991
Total RMSP		17,4	20,3	18,8	19,2	18,9	19,3	36,8	34,2	8,1	7,1
Total Estado de SP		17,2	20,4	19,0	19,6	18,2	18,7	36,7	33,5	9,0	7,7

Fonte: IBGE – Censos (1991 e 2000).

A distribuição da população por faixa etária é aproximadamente semelhante nos municípios da AII, com população infantil e jovem (até 19 anos) correspondendo a cerca de 40% da população total, com os maiores valores observados em Itaquaquecetuba e Francisco Morato, em ambos acima de 45%. A população de idosos (acima de 60 anos) está abaixo de 8% do total da população.

Gráfico 5.2.3.4.a
Distribuição da População por Faixa Etária – Municípios da AII (2000)

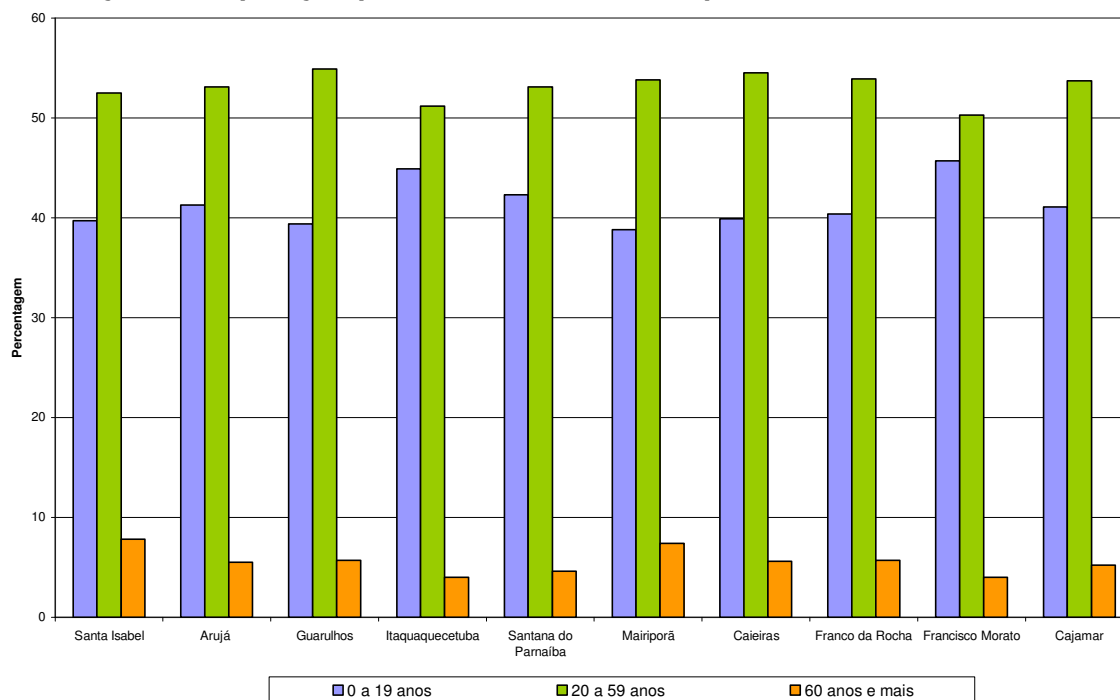
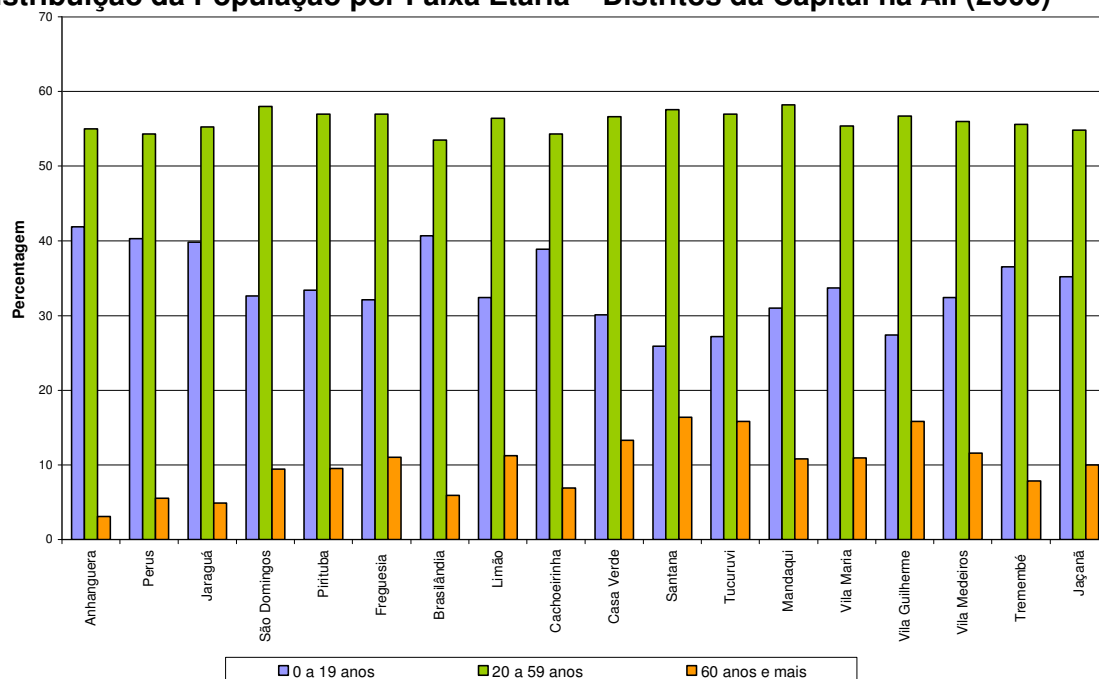



Gráfico 5.2.3.4.b
Distribuição da População por Faixa Etária – Distritos da Capital na AII (2000)

Nos distritos da capital, observam-se algumas variações: enquanto alguns seguem a distribuição semelhante à observada nos demais municípios, outros mostram uma participação maior da população mais velha, com taxas em torno de 10%, podendo chegar a mais de 15% em Santana, Tucuruvi e Vila Guilherme.

Observa-se o envelhecimento da população na AII, entre 1991 e 2000, com as faixas até 29 anos diminuindo sua participação a favor daquelas acima dessa idade. Este comportamento é semelhante tanto na capital como nos municípios da RMSP.

- **Perfil de renda**

Observando-se a renda *per capita* em salários mínimos na AII, registrada na **Tabela 5.2.3.4.c**, verifica-se que, com exceção de Santana do Parnaíba, que apresenta a maior renda na AII – 5,03 SM – todos os demais municípios registram rendas abaixo daquela média apresentada pela capital – 4,04 SM – e RMSP – 3,36 SM. As menores rendas médias situam-se em Itaquaquecetuba, Santa Isabel, Francisco Morato e Franco da Rocha, com valores menores que 2 SM.

Tabela 5.2.3.4.c
Renda *per capita* em Salários Mínimos

Área	Municípios	Renda per Capita em SM
Leste	Santa Isabel	1,80
	Arujá	2,23
	Guarulhos	2,27
	Itaquaquecetuba	1,28
Oeste	Santana do Parnaíba	5,03
Norte	Mairiporã	2,82
	Caieiras	2,13
	Franco da Rocha	1,55
	Francisco Morato	1,17
	Cajamar	1,97
São Paulo		4,03
RMSP		3,36

Fonte: SEADE (2000).

Esse perfil de baixa renda nos municípios periféricos da capital é corroborado pela distribuição das famílias por faixas de renda: 33% de suas populações auferem até 3 SM, considerada a faixa de pobreza, enquanto na capital a predominância é da faixa acima de 10 SM, com 34,4% das famílias. Nos municípios das áreas leste e norte da RMSP comparecem com predominância de 34,4% e 39% da renda familiar até 3 SM, contra apenas 19,1% e 14,9% na faixa acima de 10 SM. Apenas São Paulo e Santana do Parnaíba superam a renda per capita média da RMSP.

A **Tabela 5.2.3.4.d** mostra a evolução da Renda Média do Chefe de Domicílio entre os Censos Demográficos de 1991 e 2000. O período caracterizou-se por um baixo aumento da renda média (2,3% a.a. na RMSP), tendo como destaques Santana do Parnaíba, com aumento de 9,9%a.a., seguidos de Santa Isabel e Arujá, com aumento pouco acima de 6% a.a., denotando, provavelmente, o efeito da expansão de condomínios residenciais de alto padrão nesses municípios.

Em valores absolutos destacam-se o distrito de Santana e o município de Santana do Parnaíba com as maiores rendas médias mensais acima de R$ 2 mil, seguidos dos distritos de São Domingos, Pirituba, Freguesia do Ó, Casa Verde, Tucuruvi, Mandaqui, Vila Guilherme e Tremembé, todos com renda média mensal acima de mil reais. Os menores valores foram observados em Francisco Morato e Itaquaquecetuba, com menos de R$ 500,00 de renda média mensal do chefe de domicílio.

Nestes dois últimos municípios, acrescidos de Santa Isabel, mais de 60% dos chefes de família possuem renda média mensal até 3 salários mínimos. Os distritos de Santana, Mandaqui e Tucuruvi apresentam maior percentual na faixa acima de 10 SM, representando quase 50% em Santana e entorno de 30% nos outros dois.

Tabela 5.2.3.4.d
Evolução da Renda do Chefe de Domicílio

ÁREAS		Municípios / Distritos	Renda Média (Reais de 2000)			% por Classe de Rendimento (2000)			
			2000	1991	Ev % aa	Até 3 SM	Acima de 3 até 5 SM	Acima de 5 até 10 SM	Acima de 10 SM
Leste		Santa Isabel	596,03	347,21	6,2	61,4	17,8	14,3	6,4
		Arujá	844,55	488,45	6,3	51,2	20,1	17,7	11,0
		Guarulhos	764,51	561,93	3,5	49,3	20,4	19,8	10,5
		Itaquaquecetuba	466,33	301,75	5,0	64,5	19,6	12,7	3,2
Oeste		Santana do Parnaíba	2.201,41	968,05	9,6	49,9	14,6	10,6	24,9
Norte		Mairiporã	924,74	1.861,22	-7,5	54,2	16,8	15,9	13,1
		Caieiras	737,40	605,44	2,2	46,1	22,9	22,2	8,8
		Franco da Rocha	558,09	478,89	1,7	55,3	22,4	17,6	4,6
		Francisco Morato	404,51	363,22	1,2	67,6	19,7	10,8	2,0
		Cajamar	655,77	634,72	0,4	55,1	22,2	16,8	5,9
São Paulo	Sub-prefeitura Perus	Anhanguera	584,01	704,13	-2,1	49,6	25,7	19,8	4,9
		Perus	548,22	513,19	0,7	55,2	22,9	17,3	4,6
	Sub-prefeitura Pirituba	Jaraguá	620,27	606,68	0,2	50,7	21,9	21,1	6,4
		São Domingos	1.193,15	973,48	2,3	37,2	19,5	22,6	20,7
		Pirituba	1.029,89	704,02	4,3	38,6	19,5	24,0	18,0
	Sub-prefeitura Freguesia/ Brasilândia	Freguesia	1.111,49	670,27	5,8	37,3	18,0	24,6	20,0
		Brasilândia	564,59	467,54	2,1	56,3	20,8	17,3	5,6
	Sub-prefeitura Casa Verde/ Cachoeirinha	Limão	984,80	784,70	2,6	41,3	18,4	23,1	17,3
		Cachoeirinha	767,60	521,50	4,4	48,6	19,7	20,7	11,0
		Casa Verde	1.321,74	907,22	4,3	32,6	19,0	24,8	23,6
	Sub-prefeitura Santana/ Tucuruvi	Santana	2.393,71	1.471,96	5,6	17,2	11,4	24,3	47,2
		Tucuruvi	1.445,33	1.129,53	2,8	27,7	16,2	27,4	28,7
		Mandaqui	1.508,55	865,90	6,4	27,6	15,8	25,7	30,9
	Sub-prefeitura Vila Maria/ Vila Guilherme	Vila Maria	920,92	619,33	4,5	43,3	20,2	21,8	14,7
		Vila Guilherme	1.303,48	746,08	6,4	30,9	17,5	27,2	24,5
		Vila Medeiros	815,48	642,52	2,7	43,6	20,8	23,8	11,8
	Sub-prefeitura Tremembé/Jaçanã	Tremembé	1.009,17	850,68	1,9	43,8	18,8	21,6	15,8
		Jaçanã	871,38	732,31	2,0	41,9	19,6	24,4	14,1
	Total São Paulo		1.040,93	777,45	3,3	41,0	19,0	22,6	17,4
Total do Município de São Paulo			1.325,43	1.073,90	2,4	40,1	17,9	21,0	21,1
Total RMSP			1.121,10	912,75	2,3	43,6	18,8	20,6	17,0
Total Estado de SP			980,01	779,33	2,6	47,0	19,0	19,8	14,3

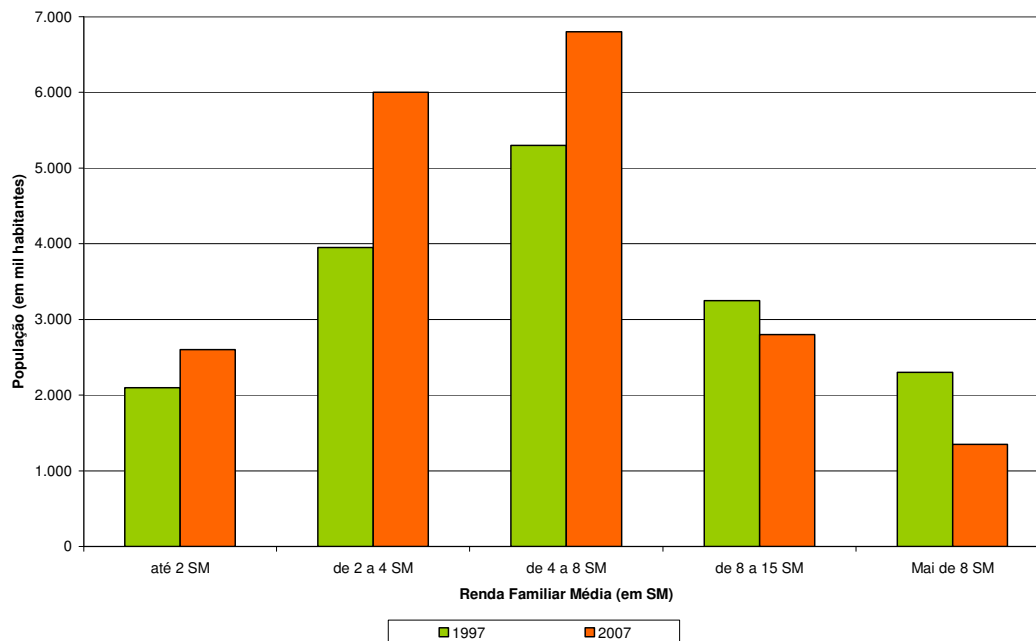
Fonte: IBGE - Censos (1991 e 2000).

A **Figura 5.2.3.4.b** mostra a distribuição espacial da renda média mensal segundo os resultados os Censo Demográfico de 2000.

A Pesquisa O/D do Metrô (METRÔ, 1999; 2008) apresenta informações mais recentes sobre a evolução da renda familiar, captando o movimento de recuperação do emprego e da renda média da população, especialmente das camadas de baixa renda: no período de 1997 a 2007, a renda média familiar mensal sofreu decréscimo de 27% na RMSP. Com relação à distribuição da população por faixas de renda familiar, houve acréscimo de população nas faixas até 8 salários mínimos (R$ 3.040,00) e decréscimo nas faixas de renda familiar acima desse valor como registra o **Gráfico 5.2.3.4.c**.

Figura 5.2.3.4.b:

RENDA MÉDIA MENSAL - ANO 2000
ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

Gráfico 5.2.3.4.c
Evolução da População Por Faixa de Renda na RMSP – 1997/2007 (em reais de outubro de 2007)

Fonte: METRÔ (2007).

Para suprir deficiências de renda, vários programas federais e estaduais concedem benefícios às famílias – bolsa escola, bolsa família, etc. Observa-se na **Tabela 5.2.3.4.e** que os benefícios do Programa Bolsa Família sofreram uma ampliação no início da década até 2007, de 44,7% a.a., sofrendo uma súbita retração de 5% a.a. entre 2005 e 2007 na AII, resultante da diminuição do desemprego e ampliação de renda recente na RMSP.

Além de São Paulo, com cerca de 180 mil famílias beneficiadas, Guarulhos, com cerca de 40 mil, são os municípios com maior número de famílias atendidas. Em percentuais de famílias, no entanto, enquanto São Paulo tem 4,86% de famílias atendidas, os demais municípios têm entre 8,2% e 12% incluídas no Programa.

Tabela 5.2.3.4.e
Famílias com Benefícios

Áreas	Municípios	Número de Famílias com Bolsa Família (Média anual)		
		2009	2007	2005
Leste	Santa Isabel	1.642	2.198	1.303
	Arujá	1.898	2.102	1.469
	Guarulhos	39.872	40.656	25.609
	Itaquaquecetuba	10.774	12.449	7.334
Oeste	Santana do Parnaíba	2.465	2.839	1.731
Norte	Mairiporã	2.019	2.422	1.463
	Caieiras	2.025	2.006	1.250
	Franco da Rocha	3.249	3.104	1.915
	Francisco Morato	3.966	4.362	2.083
	Cajamar	2.128	2.217	863
Total Município de São Paulo		179.394	208.277	94.746
Total RMSP		411.050	448.820	221.314
Total Estado de SP		974.120	1.088.774	550.610

Fonte: DATASUS (2010).

5.2.3.5
Economia Regional

A dinâmica econômica da AII deve ser entendida primeiramente, no contexto das transformações ocorridas na metrópole nas últimas décadas, que determinaram um novo padrão de funcionamento locacional e de fluxos das atividades urbanas, redefinindo papéis para os diversos fragmentos da metrópole, incluindo seu vetor norte. Dentro desse marco global analisa-se na seqüência o comportamento econômico dos municípios contidos nesse vetor, seja em termos puramente econômicos – Produto Interno Bruto (PIB), empregos – seja em termos da evolução dos fluxos que as atividades vêm gerando nesse espaço.

Dinâmica Econômica Metropolitana e os Requisitos de Organização Espacial[7]

Os processos de reorganização das relações de produção na RMSP, núcleo-base da economia paulista, entre os quais a consolidação de um setor terciário metropolitano moderno, está fortemente relacionada às intensas transformações experimentadas pelo setor industrial nos anos 90.

A abertura comercial nessa década teve, primeiramente, um impacto profundo nos níveis de produtividade da indústria paulista, intensificando os diferenciais de produtividade entre os setores industrial e de serviços. Essas estratégias ensejaram um processo de reestruturação produtiva por parte do setor industrial, o qual se lastreou em intensos processos de terceirização que, por seu turno, resultaram na externalização de atividades antes desenvolvidas no interior das empresas.

Os padrões locacionais do novo ciclo de investimentos no setor de serviços, que irrompeu após a abertura e desregulamentação dos mercados nacionais e as privatizações, revelam o peso da malha produtiva da RMSP sobre as demais regiões do estado de São Paulo, uma vez que a metrópole paulista absorva parcelas crescentes do investimento nos serviços diretamente relacionados à produção industrial. Isto é, ao invés de colocar o crescimento dos serviços em contraposição às atividades produtivas industriais, este crescimento se deu, em boa medida, em razão das articulações organizacionais e produtivas existentes entre os dois segmentos, reforçando, assim, um hibridismo socioeconômico que tem sido, há muitos anos, uma das marcas distintivas da metrópole paulista.

Muitas atividades que durante o auge da produção em massa eram executadas no interior da empresa industrial foram externalizadas e atualmente são registradas como atividades do terciário, ainda que mantendo uma relação de simbiose com os processos de produção industrial. O crescimento do setor terciário revela sua complementaridade com o setor industrial na organização socioeconômica do território, tornando a RMSP uma metrópole industrial de serviços, com arranjos produtivos baseados na complementaridade entre esses dois setores da vida econômica.

Há um movimento de diminuição dos estabelecimentos industriais – e, portanto, de desconcentração industrial – com centralização do capital, isto é, as indústrias se deslocam para outras áreas (muitas delas dentro do próprio estado de São Paulo), mas mantêm na metrópole suas sedes.

[7] Baseado no texto *Transformações Econômicas Metropolitanas*, de Rogério dos Santos Acca (ACCA, 2005).

Com essa dinâmica econômica, a metrópole paulista contemporânea, espacialmente, fundamenta-se como um “espaço dos fluxos” (de capital, informações, tecnologia, imagens, mas também físicos), onde estes são as formas predominantes de relações.

Assim, nessa fragmentação física e dispersão funcional das atividades, as infraestruturas urbanas, especialmente a de transportes, devem funcionar como elementos de agregação. A organização funcional e formal da metrópole define-se simultaneamente pelos sistemas de infraestrutura e pelos pólos metropolitanos, que são o suporte das atividades da sociedade no território, e pelos deslocamentos diários em seu interior. Suas vantagens locacionais repousam sobre seu potencial de fornecer, sincronicamente, uma infra-estrutura eficiente e diferenciada, que dê conta desses fluxos, e competência para enfrentar seus conflitos sociais (MAYER et al., 2004). Dentro desses requisitos devem ser investigadas as dinâmicas econômicas e sociais na AII, objetivando que o projeto busque responder a esses desafios da metrópole contemporânea.

Dinâmica Econômica na AII

O município de São Paulo apresenta, destacadamente, o maior PIB entre os municípios da AII, chegando em 2007 a quase R$ 320 bilhões, cerca de 35% do PIB estadual, segundo dados da Fundação Seade (**Tabela 5.2.3.5.a**). Em seguida vem Guarulhos com R$ 21 bilhões. Nos demais municípios o PIB varia entre R$ 1,7 bilhões em Itaquaquecetuba e R$ 394 milhões em Santa Isabel.

Analisando-se a evolução do PIB entre 2000 e 2007 nos municípios da AII, verifica-se que há crescimento em todos eles, porém com grande variação. Os destaques são para Santana do Parnaíba e Cajamar com taxas anuais acima de 15% e 10%, respectivamente. A maior parte dos municípios, incluindo a capital, apresenta índices entre 5 e 6% ao ano, sendo as menores taxas verificadas em Santa Isabel e Francisco Morato.

Tabela 5.2.3.5.a
PIB Total e PIB per Capita na AII

Municípios	PIB (R$ milhões)		Ev % aa 2007 s/ 2000	PIB per Capita (R$)		Ev % aa 2007 s/ 2000
	2007	2000		2000	2007	
Santa Isabel	452,95	394,78	1,98	9.026	10.107	1,63
Arujá	1.172,27	801,01	5,59	13.534	16.122	2,53
Guarulhos	27.446,50	21.160,95	3,79	19.726	22.202	1,70
Itaquaquecetuba	2.320,41	1.772,37	3,92	6.494	6.928	0,93
Santana do Parnaíba	2.892,81	1.084,91	15,04	14.499	28.873	10,34
Mairiporã	769,73	534,52	5,35	8.892	10.727	2,72
Caieiras	1.313,21	931,09	5,04	13.073	16.180	3,09
Franco da Rocha	1.469,40	851,65	8,10	7.877	12.099	6,32
Francisco Morato	627,92	520,34	2,72	3.891	4.282	1,38
Cajamar	3.077,19	1.528,11	10,52	30.104	52.659	8,32
São Paulo	319.994,63	220.336,07	5,48	21.117	29.394	4,84
Total Estado de SP	902.784,27	641.138,16	5,01	17.313	22.667	3,92

Fonte: SEADE (2010).

Este movimento de crescimento do PIB em todos os municípios foi seguido pelo também pelo aumento PIB *per capita*, indicando que a população está crescendo a taxas menores que a economia. O PIB *per capita* varia desde R$ 52,6 mil em Cajamar até R$ 4,2 mil em Francisco Morato. Os municípios de São Paulo, Guarulhos e Santana do Parnaíba apresentam valores do PIB *per capita* acima da média estadual.

Em termos setoriais, a **Tabela 5.2.3.5.b** registra a participação dos diversos setores no Valor Adicionado da região, e ressalta a elevada participação do setor de serviços em todos os municípios, com destaque para os municípios de São Paulo, Santana do Parnaíba e Francisco Morato, neste representando mais de 88% do Valor Adicionado Total do município. A indústria tem participação expressiva em Cajamar e Franco da Rocha. O valor da produção agrícola é inexpressivo na região.

Tabela 5.2.3.5.b
Valor Adicionado nos Municípios da AII (2007)

Área	Municípios	Valor Adicionado (em milhões de R$)						
		Agropecuária		Indústria		Serviços		Total
		Valor	%	Valor	%	Valor	%	
Leste	Santa Isabel	4,21	1,03	117,90	28,86	286,48	70,12	408,58
	Arujá	7,74	0,75	494,92	47,83	532,10	51,42	1.034,75
	Guarulhos	7,66	0,03	7.357,33	32,50	15.275,95	67,47	22.640,95
	Itaquaquecetuba	7,16	0,35	806,23	39,09	1.248,86	60,56	2.062,25
Oeste	Santana do Parnaíba	0,64	0,03	503,89	20,36	1.970,13	79,61	2.474,66
Norte	Mairiporã	0,40	0,06	203,81	30,32	467,91	69,62	672,12
	Caieiras	2,21	0,19	559,09	48,57	589,84	51,24	1.151,13
	Franco da Rocha	15,27	1,14	670,70	49,89	658,38	48,97	1.344,36
	Francisco Morato	0,06	0,01	94,67	16,00	496,78	83,99	591,51
	Cajamar	1,20	0,05	1.452,44	57,89	1.055,47	42,07	2.509,11
São Paulo		23,93	0,01	59.080,71	22,03	209.112,98	77,96	268.217,61
Total Estado de SP		14.956,57	1,97	225.125,05	29,62	519.980,79	68,41	760.062,40

Fonte: SEADE (2010).

As **Figuras 5.2.3.5.a, 5.2.3.5.b e 5.2.3.5.c** indicam a espacialização da concentração do setor industrial na área oeste, ao longo da rodovia Castelo Branco, na área leste, ao longo da rodovia Presidente Dutra e na área central da metrópole, ao longo da Marginal Tietê. Neste último, convivendo com intensa concentração de comércio (grandes atacadistas) e serviços (centro de convenções, parque de diversões, estádios, terminal rodoviário, shopping centers, entre outros).

Figura 5.2.3.5.a
Concentrações Industriais na Área Leste da AII

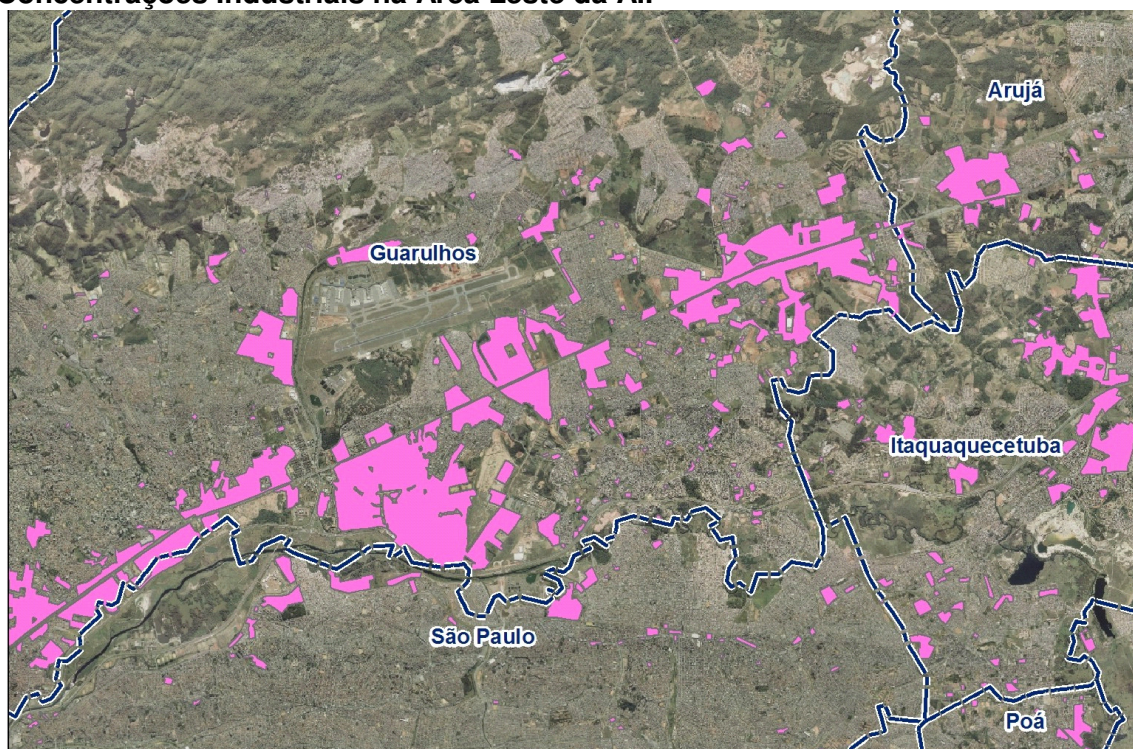



Figura 5.2.3.5.b
Concentrações Industriais na Área Oeste da AII

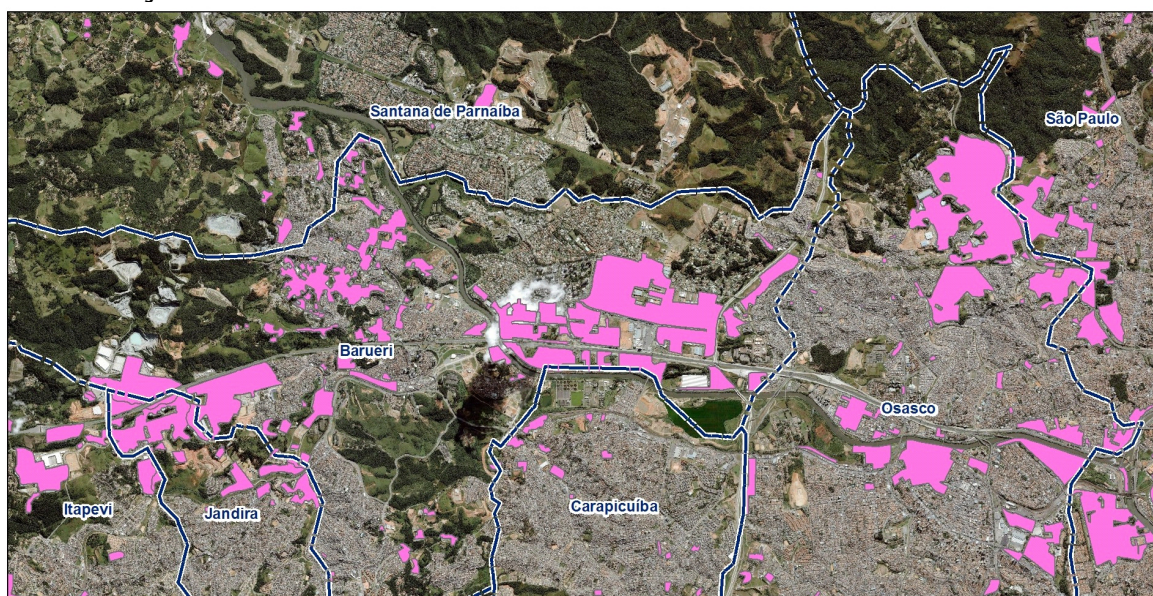
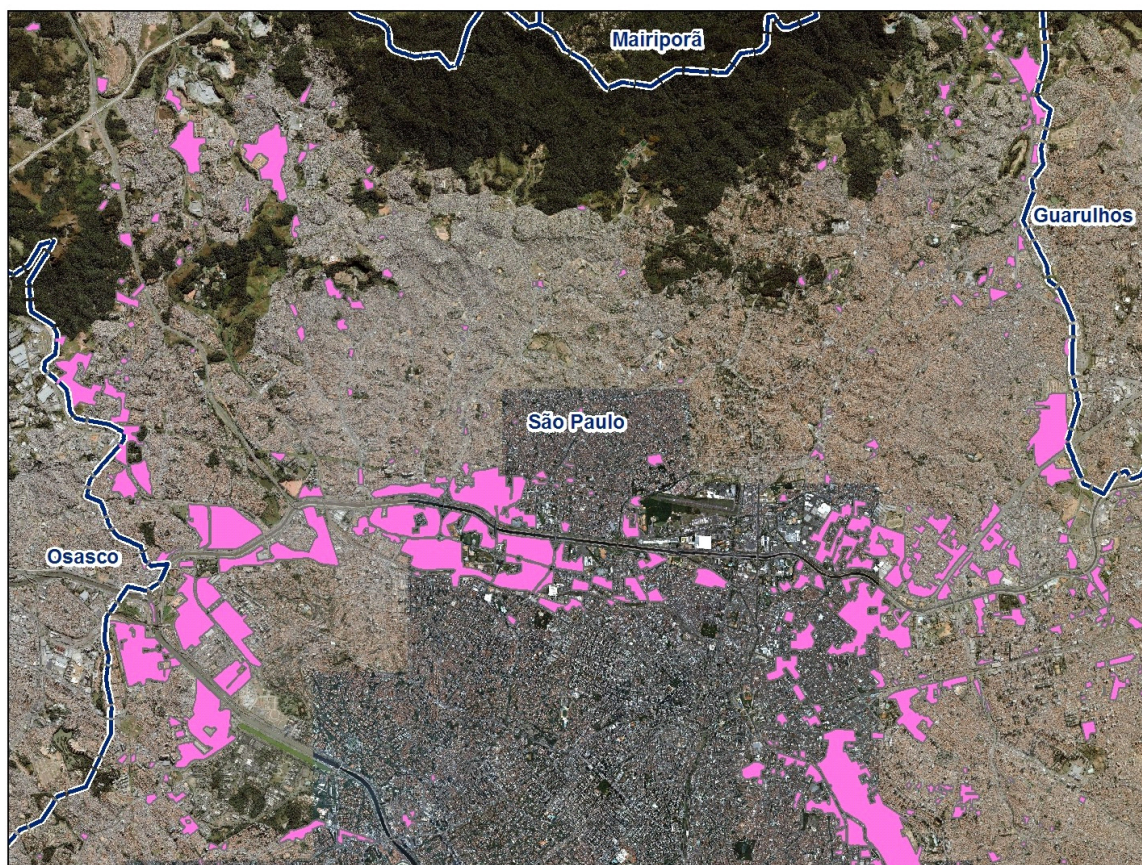



Figura 5.2.3.5.c
Concentrações Industriais no Centro/Norte do Município de São Paulo

Evolução de Empregos

Os dados obtidos pela pesquisa O/D do Metrô para 2007 (METRÔ, 2008) expressam a totalidade dos empregos na AII (**Tabela 5.2.3.5.c**), incluindo os formais, por conta própria e informais. Comparando com dados da RAIS (MTE, 2009), é possível verificar a importância de outros tipos de vínculos empregatícios na geração de trabalho na metrópole. A maior formalidade dos empregos está na área oeste da RMSP onde eles representam 80% dos empregos totais e na área central do município de São Paulo, com 65%.

Tabela 5.2.3.5.c
Evolução dos Empregos Totais

Áreas		Municípios/Distritos	Empregos Totais		
			1997	2007	Taxa (%)
Área Norte		Mairiporã	16.713	24.521	3,91
		Caieiras	17.950	25.004	3,37
		Franco da Rocha	23.395	26.545	1,27
		Francisco Morato	18.660	26.271	3,48
		Cajamar	18.684	32.332	5,64
Área Leste		Santa Isabel	15.302	14.131	-0,79
		Arujá	20.848	33.509	4,86
		Guarulhos	362.588	492.282	3,11
		Itaquaquecetuba	57.425	108.685	6,59
Área Oeste		Santana do Parnaíba	24.589	51.781	7,73
São Paulo Norte	Subprefeitura Perus	Anhanguera	5.272	16.355	11,99
		Perus	13.732	19.483	3,56
	Subprefeitura Pirituba	Jaraguá	27.347	62.009	8,53
		São Domingos	27.128	26.471	-0,24
		Pirituba	53.185	51.371	-0,35
	Subprefeitura Freguesia/Brasilândia	Freguesia do Ó	43.818	48.278	0,97
		Brasilândia	37.848	41.761	0,99
	Subpref. Casa Verde/Cachoeirinha	Limão	37.231	46.053	2,15
		Cachoeirinha	25.131	30.971	2,11
		Casa Verde	48.110	45.452	-0,57
	Subpref. Santana/Tucuruvi	Santana	77.717	105.381	3,09
		Tucuruvi	39.204	35.799	-0,9
		Mandaqui	28.626	26.815	-0,65
	Subpref. V. Maria/V. Guilherme	Vila Maria	67.958	79.243	1,55
		Vila Guilherme	45.358	46.859	0,33
		Vila Medeiros	33.248	40.840	2,08
	Subpref. Tremembé/Jaçanã	Tremembé	33.162	41.860	2,36
		Jaçanã	27.888	37.947	3,13
	Total São Paulo		671.963	802.948	1,8
TOTAL GERAL AII			**1.248.117**	**1.638.009**	**2,76**
TOTAL RMSP			**6.959.395**	**9.065.824**	**2,68**

Fonte: METRÔ (2008).

Os empregos da AII representam 18% do total da RMSP. A distribuição dos empregos totais pelas áreas que compõem a AII mostra uma relativa equivalência entre a capital, com 49% deles e os demais municípios, com 51%. Na década de 1997 a 2007 as maiores taxas de crescimento foram verificadas em Santana do Parnaíba (7,7% aa), contra cerca de 3,5% a.a. nas regiões norte e leste e apenas 1,8% a.a. na área do município de São Paulo pertencente à AII.

Espacialmente, verifica-se nas **Figuras 5.2.3.5.d** e **5.2.3.5.e** que a mancha de empregos cresceu na metrópole entre 1997 e 2007, espraiando-se principalmente para leste e oeste, embora com densidades baixas, mas também ampliando a densidade no núcleo central e rumo ao norte, sul e sudeste e a oeste. A região onde incidem as alternativas do Rodoanel Trecho Norte ainda se situa em áreas de baixa densidade de empregos, até 25 empregos/habitante.

No entanto deve ser ressaltada a expansão dos empregos no sentido leste–oeste da metrópole, refletindo o aumento das atividades econômicas nesse eixo, o que indica a necessidade de ligações de infraestrutura viária entre esses pólos, atualmente só supridas pela Marginal Tietê. Verifica-se pelo comportamento dos empregos, que este eixo leste-oeste não está congestionado apenas pelas viagens externas que atravessam a metrópole, mas também pelos fluxos internos a ela.

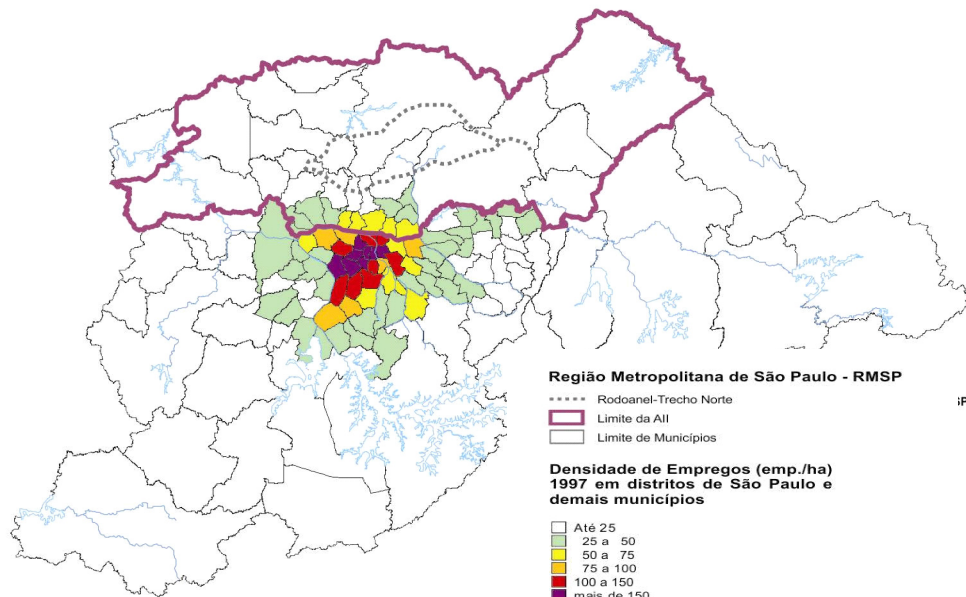
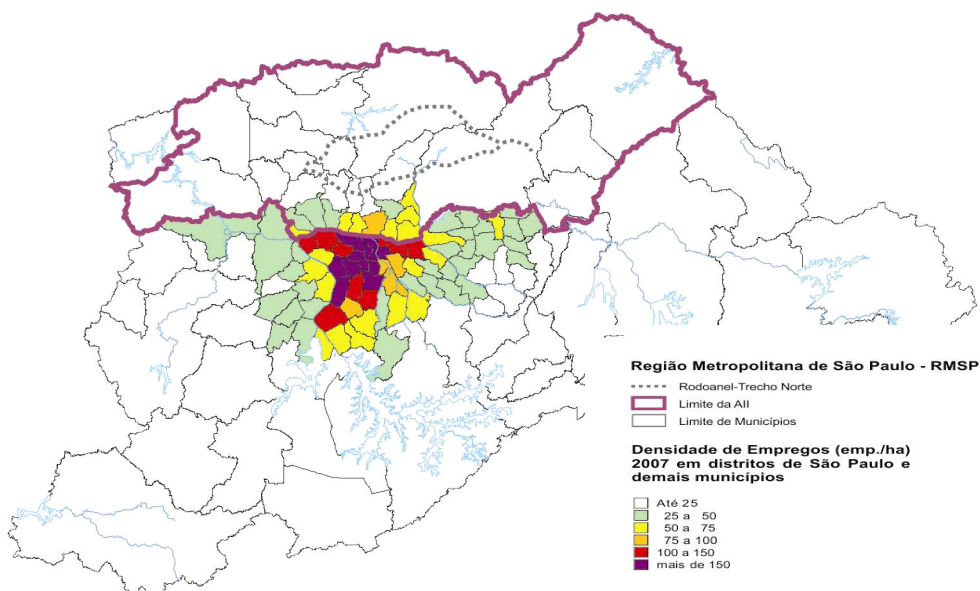
Figura 5.2.3.5.d
Densidade de Empregos na RMSP – 1997

Fonte: METRÔ (1999).

Figura 5.2.3.5.e
Densidade de Empregos na RMSP – 2007

Fonte: METRÔ (2008).

Evolução do Emprego e Desemprego na RMSP

O emprego na RMSP tem crescido nos anos recentes devido ao crescimento da atividade econômica no país. A evolução recente do emprego e desemprego na metrópole mostra certa estabilidade entre 2007 e 2009, mesmo com a grave crise internacional de 2008, com uma redução de 4% no desemprego na região, como registra a **Tabela 5.2.3.5.d**. Da população economicamente ativa que totaliza 10,51 milhões na região, 86,2% estão ocupados e 13,8% desocupados.

O processo de redução do desemprego prossegue de forme mais acentuada em 2010, com redução de 5% dos desempregados no primeiro semestre do ano. Este movimento deve estar afetando as regiões que compõem a AII de forma diferente, porém, o resultado deve ser positivo em todas elas, sinalizando uma ampliação da atividade econômica e, portanto, dos fluxos entre as diferentes áreas que compõem a AII.

Tabela 5.2.3.5.d
Evolução do Desemprego na RMSP

Condição de Atividades	Estimativas (em mil pessoas)			Variações 2007-2009		Variações 2009/2010	
				Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa
	2007	2009	jun/10	(em mil pessoas)	(%)	(em mil pessoas)	(%)
População em Idade Ativa	16.181	16.625	16.831	444	3%	206	1%
População Economicamente Ativa	10.168	10.507	10.721	339	3%	214	2%
Ocupados	8.663	9.057	9.338	394	5%	281	3%
Desempregados	1.505	1.450	1.383	-55	-4%	-67	-5%
Desemprego Aberto	1.027	1.040	1.018	13	1%	-22	-2%
Desemprego Oculto p/ Trab. Precário	356	305	272	-51	-14%	-33	-12%
Desemprego Oculto pelo desalento	122	105	93	-17	-14%	-12	-13%
Inativos com 10 Anos e Mais	6.023	6.118	6.110	95	2%	-8	-0,1%

Fonte: SEADE/ (2010).

Unidades Locais das Atividades Econômicas

A AII concentra mais de 54 mil empresas empregadoras, representando cerca de 16% do total metropolitano. A maior concentração é em São Paulo, com 55% das empresas, seguida de Guarulhos 25%. Há um predomínio do setor de comércio e serviços, abrangendo entorno de 80% do total de empresas (**Tabela 5.2.3.5.e**).

Tabela 5.2.3.5.e
Evolução de Empresas Empregadoras

Áreas		Municípios / Distritos	Empresas	% por Setor				
				Agropecuária	Indústria	Construção Civil	Comércio	Serviços e Adm Públ
Leste		Santa Isabel	648	19,90	12,5	2,3	37	28,2
		Arujá	993	2,70	18,5	2,1	47,3	29,3
		Guarulhos	13.652	0,20	17,7	2,6	44,2	35,3
		Itaquaquecetuba	1.754	1,90	27,4	2,5	47,8	20,4
Oeste		Santana do Parnaíba	3.346	0,30	13,8	4,1	23	58,7
Norte		Mairiporã	1.024	1,40	15,9	3,3	42,6	36,8
		Caieiras	769	0,70	25,2	2,7	40,8	30,6
		Franco da Rocha	730	0,50	15,5	3	52,9	28,1
		Francisco Morato	536	0,00	5,2	6	61,6	27,2
		Cajamar	858	1,00	26,3	5,7	34,8	32,1
São Paulo	Sub-prefeitura Perus	Anhanguera	196	0	14,8	3,1	42,3	39,8
		Perus	394	0	11,4	5,3	51	32,2
	Sub-prefeitura Pirituba	Jaraguá	886	0	18,4	4,9	49,3	27,4
		São Domingos	1.284	0	17,9	2,9	40,8	38,4
		Pirituba	1.935	0	14,4	2,9	44	38,7
	Sub-prefeitura Freguesia/ Brasilândia	Freguesia	2.218	0	15,4	2,8	43,2	38,6
		Brasilândia	1.133	0	12,5	3,5	54	29,9
	Sub-prefeitura Casa Verde/ Cachoeirinha	Limão	1.617	0	19,1	2,6	38,9	39,4
		Cachoeirinha	1.096	0	13	3,5	48,4	35,2
		Casa Verde	2.065	0	16,4	2,9	42,6	38,1
	Sub-prefeitura Santana/ Tucuruvi	Santana	4.641	0	7,1	2,5	34	56,4
		Tucuruvi	2.121	0	12,7	1,4	43,1	42,8
		Mandaqui	1.294	0	12,8	3,2	39,8	44,2
	Sub-prefeitura Vila Maria/ Vila Guilherme	Vila Maria	3.103	0	19,7	1,8	39,7	38,8
		Vila Guilherme	2.215	0	11,3	1,8	49,9	37
		Vila Medeiros	1.721	0	14,1	2,1	45,3	38,5
	Sub-prefeitura Tremembé/Jaçanã	Tremembé	1.238	0	11,1	3,2	50,1	35,7
		Jaçanã	980	0	17	2,4	49	31,5
	Total São Paulo		30.137	0	13,9	2,6	42,9	40,6
Total da AII			*54.447*					
Total do Município de São Paulo			235.702	0,3	11,9	3,3	39,1	45,5
Total RMSP			338.213	0,6	12,8	3,2	40,1	43,2
Total Estado de SP			803.651	7,8	11,5	3,1	40,5	37,1

Fonte: RAIS. (MTE, 2009).

5.2.3.6
Infra-Estrutura Social

Habitação

As habitações subnormais na AII sofreram um aumento de 7,6% a.a. entre 1991 e 2000, alcançando cerca de 295 mil habitantes (**Tabela 5.2.3.6.a**), correspondendo a 7,2% da população total da AII. Desse total, 55% estão no município de Guarulhos e 43% no município de São Paulo.

Tabela 5.2.3.6.a
Evolução da População em Habitação Subnormal – 1991-2000

Áreas		Municípios Distritos	População Residente em Aglomerados Sub-Normais			
			2000			1991
			Abs	% Tot AII	Ev % aa s/1991	Abs
Leste		Santa Isabel	0	0,00	0	0
		Arujá	0	0,00	0	0
		Guarulhos	163.757	4,02	13,47	52.506
		Itaquaquecetuba	579	0,01	9,59	254
		Total Leste	164.336	4,03	13,46	52.760
Oeste		Santana do Parnaíba	854	0,02	0	0
Norte		Mairiporã	0	0,00	0	0
		Caieiras	0	0,00	0	0
		Franco da Rocha	2.916	0,07	19,16	602
		Francisco Morato	0	0,00	0	0
		Cajamar	1.501	0,04	1,84	1.274
		Total Norte	4417	0,11	10,0	1876
Total Outros Municípios			169.607	4,16	13,4	54.636
São Paulo	Sub-prefeitura Perus	Anhanguera	0	0,00	0	0
		Perus	2.298	0,06	0,66	2.166
	Sub-prefeitura Pirituba	Jaraguá	4.689	0,12	0,43	4.512
		São Domingos	6.783	0,17	3,66	4.909
		Pirituba	9.797	0,24	3,11	7.436
	Sub-prefeitura Freguesia/ Brasilândia	Freguesia	4.382	0,11	-1,34	4.946
		Brasilândia	32.319	0,79	1,89	27.319
	Sub-prefeitura Casa Verde/ Cachoeirinha	Limão	3.542	0,09	-4,55	5.385
		Cachoeirinha	27.456	0,67	4,57	18.371
		Casa Verde	0	0,00	-100	1.078
	Sub-prefeitura Santana/ Tucuruvi	Santana	464	0,01	-15,35	2.080
		Tucuruvi	0	0,00	0	0
		Mandaqui	761	0,02	-12,01	2.407
	Sub-prefeitura Vila Maria/ Vila Guilherme	Vila Maria	9.572	0,23	0	9.571
		Vila Guilherme	204	0,01	0	0
		Vila Medeiros	2.601	0,06	4,43	1.761
	Sub-prefeitura Tremembé/Jaçanã	Tremembé	18.954	0,47	21,62	3.256
		Jaçanã	1.759	0,04	-3,06	2.326
	São Paulo		125.581	3,08	42,54	97.523
Total AII			295.188	7,24	7,6	152.159
Total do Município de São Paulo			909.628	-	3,85	647.400
Total RMSP			1.666.033	-	5,24	1.051.673
Total Estado de SP			2.071.117	-	5,01	1.333.592

Fonte: IBGE. Censos demográficos (1991 e 2000).

O levantamento de 2008 da PMSP (SEMPLA - Infocidade) apontou a existência de 333 núcleos de favelas na área norte do município de São Paulo, ou seja, cerca de 21% do total da capital. Em 2000, os domicílios em favelas na porção da capital na AII totalizavam cerca de 58 mil unidades, correspondendo a 17% do total da capital, com uma população de 202,7 mil habitantes (média de 4,2 habitantes/domicílio). Em 2008, o número de domicílios passou para cerca de 66,5 mil, uma taxa de 4,1% a.a. de crescimento no período. Adotando-se o mesmo número de habitantes por domicílio, a população pode ser estimada em 354 mil habitantes, um incremento de 132 mil habitantes em situação precária (**Tabela 5.2.3.6.b**).

Tabela 5.2.3.6.b
Favelas na Área Norte do Município de São Paulo

Distritos na AII	2000		2008				
	População	Domicílios	N⁰ Favelas	% s/ MSP	Área (m^2)	Domicílios	Evol. 2008 s/2000
Casa Verde/Cachoeirinha	**35.001**	**8.735**	**42**	**2,68**	**500.343,54**	**9.459**	**8,3%**
Cachoeirinha	27.745	6.909	32		448.052,50	8.271	19,7%
Casa Verde	62	17	1		1.493,52	33	94,1%
Limão	7.194	1.809	9		50.797,53	1.155	-36,2%
Freguesia/Brasilândia	**51.882**	**13.248**	**82**	**5,24**	**869.314,29**	**20.620**	**55,6%**
Brasilândia	45.802	11.629	66		807.951,93	18.952	63,0%
Freguesia do Ó	6.080	1.619	16		61.362,36	1.668	3,0%
Jaçanã/Tremembé	**21.623**	**3.347**	**42**	**2,68**	**404.109,53**	**7.114**	**112,5%**
Jaçanã	14.205	1.505	13		139.604,25	2.136	41,9%
Tremembé	7.418	1.842	29		264.505,28	4.978	170,2%
Perus	**24608**	**6.093**	**28**	**1,79**	**553.118,18**	**7.890**	**29,5%**
Anhanguera	2.694	667	9		90.435,97	1.050	57,4%
Perus	21.914	5.426	19		462.682,21	6.840	26,1%
Pirituba	**50766**	**12.494**	**91**	**5,81**	**1.139.944,56**	**14.689**	**17,6%**
Jaraguá	19.208	4.674	37		607.906,41	8.316	77,9%
Pirituba	18.223	4.361	36		353.419,27	3.532	-19,0%
São Domingos	13.335	3.459	18		178.618,89	2.841	-17,9%
Santana/Tucuruvi	**3.869**	**854**	**13**	**0,83**	**42.806,90**	**1.384**	**62,1%**
Mandaqui	2.827	639	7		27.731,19	1.061	66,0%
Santana	254	5	3		6.261,18	93	1760,0%
Tucuruvi	788	210	3		8.814,53	230	9,5%
Vila Maria/Vila Guilherme	**15014**	**3.597**	**35**	**2,24**	**271.939,99**	**5.347**	**48,7%**
Vila Guilherme	127	36	1		4.221,03	94	161,1%
Vila Maria	10.374	2.556	16		191.657,58	4.015	57,1%
Vila Medeiros	4.513	1.005	18		76.061,37	1.238	23,2%
Total AII no MSP	***202.763***	***48.368***	***333***	**21,3%**	***3.781.577***	***66.503***	**37,5%**
Total MSP	***1.160.590***	***286.952***	***1.565***	***100,0***	***23.051.047,29***	***382.296***	**33,2%**

Fonte: SEMPLA. Infocidade (2008).

Saneamento

As informações relativas ao ano de 2007 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007) indicam que o abastecimento atinge índices acima de 95% de atendimento da população em seis dos onze municípios da AII, sendo os índices mais baixos observados em Francisco Morato, Mairiporã e Itaquaquecetuba.

Em relação aos sistemas de esgotos sanitários o atendimento atinge parcelas menores da população, como na maior parte dos municípios brasileiros. Como pode ser observado na **Tabela 5.2.3.6.c**, o município de São Paulo apresenta o maior índice de atendimento por redes de coleta de esgotos (89% da população), seguido de Santa Isabel (84%), Guarulhos (75%) e Caieiras (74%).

Tabela 5.2.3.6.c
Abastecimento de Água na AII – 2006

Nome do município	Sigla do prestador de água e esgotos	População atendida por abastecimento de água		População servida por esgotamento sanitário		População total do município
		Habitantes	% da Pop. Total	Habitantes	% da Pop. Total	
Arujá	SABESP	69.247	95,2%	25.602	35%	72.713
Caieiras	SABESP	80.485	99,2%	60.414	74%	81.163
Cajamar	SABESP	55.571	95,2%	39.907	68%	58.403
Francisco Morato	SABESP	112.211	76,5%	39.444	27%	146.634
Franco da Rocha	SABESP	114.174	94,0%	70.882	58%	121.451
Guarulhos	SAAE	1.177.951	95,3%	930.213	75%	1.236.192
Itaquaquecetuba	SABESP	265.951	79,4%	171.602	51%	334.914
Mairiporã	SABESP	55.748	77,7%	34.321	48%	71.754
Santa Isabel	DAE	44.132	98,5%	37.760	84%	44.817
Santana de Parnaíba	SABESP	82.241	82,0%	29.253	29%	100.236
São Paulo	SABESP	10.856.908	99,7%	9.710.006	89%	10.886.518

Fonte: Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (2007).

Na coleta de lixo a AII tem cerca de 98% dos domicílios com o serviço, caracterizando uma quase universalização. Os municípios da área norte da RMSP têm menor cobertura, 90,4% dos domicílios, embora tenham experimentado uma ampliação expressiva do atendimento, que era de 64,5% em 1991.

O Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares para o ano de 2008 (CETESB, 2009) registra o montante de resíduos produzidos pelos municípios da AII e a situação da destinação – adequada, controlada ou inadequada, segundo o índice de qualidade dos aterros. A AII produz cerca de 15 mil ton/dia de resíduos sólidos. A porção de São Paulo na AII tem destinação adequada no aterro de Pedreira (Jaçanã) e no aterro de Caieiras, que é o que recebe maior quantidade de material, pois além do lixo proveniente dos municípios adjacentes recebe mais de 80% dos resíduos da capital (**Tabela 5.2.3.6.d**). Dos 11 municípios que compõem a AII, 5 têm destinação apenas controlada e 1 com destinação inadequada (Santana do Parnaíba).

Tabela 5.2.3.6.d
Resíduos Produzidos e Condição da Destinação

Região	Município	Produção (ton/dia)	IQR	Enquadramento
Leste	Arujá	31	7,9	Controlado – Aterro Particular Itaquaquecetuba
	Itaquaquecetuba	215,6	7,9	Controlado – Aterro Particular
	Guarulhos	890,0	9,8	Adequado - Aterro Particular
	Santa Isabel	14,2	8,0	Controlado – Aterro Particular
Norte	Cajamar	24,1	9,5	Adequado – Aterro Particular
	Mairiporã	25,3	9,5	Adequado – Aterro Particular Caieiras
	Caieiras	33,9	9,5	Adequado – Aterro Particular
	Francisco Morato	78,6	8,0	Controlado – Aterro Particular Santa Isabel
	Franco da Rocha	61,0	9,5	Adequado – Aterro Particular Caieiras
	Santana do Parnaíba	57,2	6,2	Inadequado
	São Paulo	11.700	9,5	Adequado – Aterros Particulares de Pedreira e Caieiras
	Total	***13.130,9***	**-**	**-**

Fonte: CETESB. Inventário de resíduos sólidos domiciliares (2009).

Educação

O analfabetismo vem experimentando uma redução significativa em todos os municípios e distritos que compõem a AII, maior nas faixas etárias mais jovens e menor nos mais idosos, como registra a **Tabela 5.2.3.6.e**. Nos municípios e distritos da AII o analfabetismo varia de 1,5% a 10,8 da população de mais de 15 anos. A média metropolitana é 5,6% e a estadual é 6,6%. As menores taxas são observadas nos distritos da Capital e as maiores em Santa Isabel e Francisco Morato.

Tabela 5.2.3.6.e
Taxa de Analfabetismo - 2000

Áreas		Municípios Distritos	Percentual de Analfabetos por Faixa Etária				
			15 a 19 anos	20 a 29 anos	30 a 44 anos	45 anos e mais	15 anos e mais
Leste		Santa Isabel	1,4	3,0	7,0	26,1	10,8
		Arujá	1,6	2,4	6,1	19,6	7,9
		Guarulhos	1,5	2,9	5,2	14,3	6,3
		Itaquaquecetuba	2,1	3,8	8,1	23,4	9,2
Oeste		Santana do Parnaíba	1,8	4,2	7,4	16,5	7,9
Norte		Mairiporã	1,7	3,7	7,5	19,6	9,3
		Caieiras	1,1	2,4	4,1	15,5	6,1
		Franco da Rocha	1,6	3,5	7,9	21,2	9,1
		Francisco Morato	2,3	4,4	10,5	25,5	10,8
		Cajamar	2,1	3,4	6,8	22,4	8,7
São Paulo	Sub-prefeitura Perus	Anhanguera	1,6	2,9	4,8	16,7	6,0
		Perus	1,9	3,7	5,9	16,7	7,3
	Sub-prefeitura Pirituba	Jaraguá	1,3	2,3	4,0	13,8	5,5
		São Domingos	1,2	1,7	2,9	7,8	3,9
		Pirituba	0,9	1,5	2,3	9,5	4,2
	Sub-prefeitura Freguesia/ Brasilândia	Freguesia	0,9	1,1	1,7	7,8	3,5
		Brasilândia	1,9	3,0	5,7	17,7	7,3
	Sub-prefeitura Casa Verde/ Cachoeirinha	Limão	1,1	2,2	3,3	8,2	4,4
		Cachoeirinha	1,4	2,9	4,6	14,5	6,3
		Casa Verde	0,8	1,4	1,9	5,7	3,1
	Sub-prefeitura Santana/ Tucuruvi	Santana	0,7	1,0	1,2	2,2	1,5
		Tucuruvi	0,5	0,9	1,1	4,5	2,4
		Mandaqui	0,7	1,2	1,5	6,4	3,0
	Sub-prefeitura Vila Maria/ Vila Guilherme	Vila Maria	1,6	3,1	5,5	11,2	6,3
		Vila Guilherme	0,8	1,1	1,7	5,1	2,8
		Vila Medeiros	1,0	1,7	2,5	10,2	4,8
	Sub-prefeitura Tremembé/Jaçanã	Tremembé	1,5	2,8	4,8	11,8	5,8
		Jaçanã	1,9	3,6	3,8	9,6	5,4
Total do Município de São Paulo			1,3	2,2	3,8	9,5	4,9
Total RMSP			1,3	2,4	4,3	11,6	5,6
Total Estado de SP			1,4	2,5	4,4	14,5	6,6

Fonte: IBGE. Censo demográfico (2000).

Com relação ao número de anos de estudos (**Tabela 5.2.3.6.f**), nota-se que na maioria dos municípios da AII a população com até 7 anos de escolaridade é superior a média da RMSP (49,1%), destacando-se os municípios de Santa Isabel, Itaquaquecetuba, Francisco Morato, Franco da Rocha e Cajamar com índices superiores a 60%.

Os municípios de São Paulo e Santana do Parnaíba destacam-se pela maior percentagem populacional com mais de 15 anos de escolaridade.

Tabela 5.2.3.6.f
População de 10 Anos e mais por Faixas de Anos de Estudo - 2000

Áreas	Municípios	Distribuição Percentual por Número de Anos de Estudos				
		1 a 3 anos	4 a 7 anos	8 a 10 anos	11 a 14 anos	15 anos ou mais
Leste	Santa Isabel	18,84	45,34	17,63	15,11	3,08
	Arujá	15,41	40,82	21,85	17,87	4,04
	Guarulhos	14,21	39,97	20,97	20,54	4,3
	Itaquaquecetuba	18,28	48,35	19,71	12,51	1,14
Oeste	Santana do Parnaíba	15,42	39,44	17,12	17,26	10,76
Norte	Mairiporã	18,02	39,49	19,12	17,71	5,66
	Caieiras	13,18	43,52	20,95	19,68	2,66
	Franco da Rocha	16,69	45,04	21,52	15,14	1,61
	Francisco Morato	21,16	49,51	18,9	9,68	0,74
	Cajamar	16,48	44,86	22,16	14,97	1,53
São Paulo		11,6	34,14	20,44	23,71	10,12
Total RMSP		12,54	36,56	20,76	22,24	7,9
Total Estado de SP		14,25	38,07	19,98	20,79	6,92

Fonte: IBGE. Censo demográfico (2000).

Saúde

Os índices de mortalidade infantil decresceram em todos os municípios da AII no período de 2000 a 2007 e na maioria dos distritos do município de São Paulo integrantes da AII, exceto em quatro: Anhanguera, São Domingos, Pirituba, Limão e Tucuruvi, embora nestes dois últimos os índices estejam abaixo da média do município e da RMSP. Situação semelhante ocorre com a mortalidade neonatal. Esses números refletem uma ampliação dos serviços de saúde e saneamento básico em todas as áreas que compõem a AII.

Em valores absolutos, os maiores índices de mortalidade são observados no município de Franco da Rocha e nos distritos de São Domingos, Pirituba, Limão e Jaçanã, com valores acima de 15 mortes por mil nascidos vivos (**Tabela 5.2.3.6.g**). Os menores índices são dos distritos de Mandaqui (4,14) e Tucuruvi (8,94) e do município de Santana do Parnaíba (7,18).

Tabela 5.2.3.6.g
Evolução da Mortalidade Infantil

Áreas		Municípios/Distritos	Índice de Mortalidade Infantil (por mil nascidos vivos)					
			1 ano			Neo Natal (28 dias)		
			2007	2000	Evol. % aa	2007	2000	Evol. % AA
Leste		Santa Isabel	10,70	21,58	-9,54	5,35	11,26	-10,09
		Arujá	12,78	22,61	-7,83	9,58	19,08	-9,37
		Guarulhos	13,97	20,98	-5,64	9,26	13,32	-5,06
		Itaquaquecetuba	11,60	22,51	-9,04	6,89	15,27	-10,75
Oeste		Santana do Parnaíba	7,18	18,74	-12,81	5,87	11,10	-8,70
Norte		Mairiporã	13,25	16,13	-2,77	7,07	11,52	-6,74
		Caieiras	13,41	15,21	-1,78	5,96	10,14	-7,31
		Franco da Rocha	16,14	20,95	-3,66	7,83	14,71	-8,61
		Francisco Morato	12,05	26,22	-10,51	8,29	16,34	-9,24
		Cajamar	10,12	16,90	-7,06	6,44	8,01	-3,07
São Pauloe	Sub-prefeitura Perus	Anhanguera	10,42	5,31	10,12	5,21	3,98	3,92
		Perus	13,86	15,95	-1,98	10,56	8,86	2,54
	Sub-prefeitura Pirituba	Jaraguá	13,93	19,90	-4,96	7,60	13,77	-8,14
		São Domingos	15,55	13,64	1,89	11,66	11,49	0,22
		Pirituba	16,89	12,69	4,16	11,66	10,63	1,32
	Sub-prefeitura Freguesia/ Brasilândia	Freguesia	13,78	15,49	-1,66	11,32	10,20	1,50
		Brasilândia	14,98	17,23	-1,98	8,45	10,95	-3,63
	Sub-prefeitura Casa Verde/ Cachoeirinha	Limão	16,39	13,44	2,88	11,18	8,32	4,31
		Cachoeirinha	12,84	16,21	-3,28	7,00	10,02	-5,00
		Casa Verde	13,83	17,78	-3,53	5,82	13,33	-11,16
	Sub-prefeitura Santana/ Tucuruvi	Santana	11,10	11,14	-0,05	7,40	8,04	-1,18
		Tucuruvi	8,94	7,02	3,52	5,37	5,62	-0,65
		Mandaqui	4,14	10,96	-12,99	2,07	5,77	-13,63
	Sub-prefeitura Vila Maria/ Vila Guilherme	Vila Maria	12,99	17,86	-4,44	7,04	11,16	-6,37
		Vila Guilherme	12,24	15,74	-3,53	4,90	10,90	-10,80
		Vila Medeiros	11,50	14,57	-3,32	7,84	7,49	0,66
	Sub-prefeitura Tremembé/Jaçanã	Tremembé	12,61	15,31	-2,74	9,45	8,83	0,98
		Jaçanã	17,19	18,61	-1,13	11,72	14,10	-2,61
Total do Município de São Paulo			12,54	15,80	-3,25	8,18	10,30	-3,24
Total RMSP			12,85	16,90	-3,84	8,43	11,09	-3,84
Total Estado de SP			13,07	16,97	-3,66	8,87	11,45	-3,58

Fonte: DATASUS (2000 – 2007).

Em termos de mortalidade geral na AII ela ampliou-se em 0,5%a.a. entre 2000 e 2007, alcançando 36 mil óbitos, equivalente a 0,6% da população, enquanto a população equivale a 32% da metropolitana, o número de óbitos corresponde a 33%, demonstrando acompanhar a média da RMSP.

A AII concentra cerca de 25% dos leitos da RMSP, embora contenha 34% de sua população, resultando em índice de 1,87 leitos por 1000 habitantes, abaixo dos 2 a 3 leitos/1000 habitantes preconizados pela OMS. Na AII, o total de leitos, de acordo com a **Tabela 5.2.3.6.h**, decresceu entre 2000 e 2007 em 4,9%a.a. enquanto no município de São Paulo e RMSP houve acréscimo acima de 2%a.a.

Tabela 5.2.3.6.h
Leitos Hospitalares

Áreas		Municípios/Distritos	Número de Leitos Totais			
			Absoluto			por mil Habitantes
			2007	2000	Evol. % aa	2007
Leste		Santa Isabel	108	120	-1,49	2,41
		Arujá	49	122	-12,22	0,67
		Guarulhos	2.233	2.776	-3,06	1,81
		Itaquaquecetuba	274	274	0,00	0,82
		Total Leste	2.664	3.292	-2,98	1,58
Oeste		Santana do Parnaíba	ND	ND	ND	ND
Norte		Mairiporã	48	59	-2,90	0,67
		Caieiras	124	71	8,29	1,53
		Franco da Rocha	652	2.792	-18,76	5,37
		Francisco Morato	193	140	4,69	1,32
		Cajamar	72	50	5,35	1,23
		Total Norte	1.089	3.112	-13,93	
Total Outros Municípios			3.753	6.404	-7,35	
São Paulo - Norte	Sub-prefeitura Perus	Anhanguera	0	0	0,00	0,00
		Perus	0	0	0,00	0,00
	Sub-prefeitura Pirituba	Jaraguá	373	183	10,71	2,05
		São Domingos	172	290	-7,19	1,94
		Pirituba	245	279	-1,84	1,50
	Sub-prefeitura Freguesia/ Brasilândia	Freguesia	198	171	2,12	1,41
		Brasilândia	0	0	0,00	0,00
	Sub-prefeitura Casa Verde/ Cachoeirinha	Limão	0	0	0,00	0,00
		Cachoeirinha	422	371	1,86	2,72
		Casa Verde	10	54	-21,41	0,13
	Sub-prefeitura Santana/ Tucuruvi	Santana	903	1.127	-3,12	7,87
		Tucuruvi	397	1.050	-12,97	4,34
		Mandaqui	0	289	-100,00	0,00
	Sub-prefeitura Vila Maria/ Vila Guilherme	Vila Maria	453	400	1,79	4,17
		Vila Guilherme	0	0	0,00	0,00
		Vila Medeiros	42	40	0,70	0,32
	Sub-prefeitura Tremembé/Jaçanã	Tremembé	0	164	-100,00	0,00
		Jaçanã	1.335	994	4,30	14,36
	Total São Paulo - Norte		4.550	5.412	-2,45	2,11
Total AII			8.303	11.816	-4,92	1,87
Total do Município de São Paulo			32.185	25.908	3,15	2,96
Total RMSP			46.582	38.444	2,78	2,42
Total Estado de SP			105.983	104.460	0,21	2,66

Fonte: Ministério da Saúde - DATASUS (2000 e 2007).

Segurança

Verificou-se uma ampliação do número de ocorrências policiais nos municípios da AII entre 200 e 2007 (**Tabela 5.2.3.6.i**), onde se concentraram 76% das ocorrências policiais da RMSP. Nos municípios periféricos da RMSP o aumento das ocorrências mais significativo variou de 6 a 10%a.a., contra 1,1%a.a. no MSP. Santa Isabel e Mairiporã destacam-se como os municípios com maior média de ocorrências/1000 habitantes, cerca de 107 e 96, respectivamente.

Tabela 5.2.3.6.i
Evolução do Número de Ocorrências Policiais

Áreas	Municípios	' Número de Ocorrências Policiais			' Número de Ocorrências Policiais por mil habitantes		
		2007	2000	Ev % aa	2007	2000	Ev % aa
Leste	Santa Isabel	4.826	3.179	6,15	107,68	72,68	5,78
	Arujá	3.939	2.614	6,03	54,17	44,17	2,96
	Guarulhos	63.855	48.175	4,11	51,65	44,91	2,02
	Itaquaquecetuba	9.494	8.268	1,99	28,35	30,29	-0,94
Oeste	Santana do Parnaíba	5.589	2.760	10,61	55,76	36,88	6,08
Norte	Mairiporã	6.899	4.050	7,91	96,15	67,38	5,21
	Caieiras	4.800	2.880	7,57	59,14	40,44	5,58
	Franco da Rocha	5.588	4.943	1,77	46,01	45,72	0,09
	Francisco Morato	5.701	3.325	8,01	38,88	24,86	6,60
	Cajamar	3.151	2.885	1,27	53,95	56,83	-0,74
São Paulo		730.370	675.157	1,13	67,09	64,71	0,52
Total Municípios da AII		919.258	818.053	1,68	63,45	60,21	0,75
Total RMSP		1.202.063	1.059.153	1,82	62,53	59,24	0,77
Total Estado de SP		2.757.060	2.430.906	1,81	69,22	65,64	0,76

Fonte: SEADE (2010).

No município de São Paulo são 67 ocorrências por 1000 habitantes em 2007, índice também superior aos demais municípios da AII. Das 730 mil ocorrências policiais, 74% são de crimes.

Indicadores Síntese das Condições Sociais

Índice de Desenvolvimento Humano - IDH

O IDH é um índice amplamente utilizado para aferir o nível de desenvolvimento econômico e social de diferentes países e permitir comparações entre eles. É construído a partir de três componentes básicos: renda, longevidade e educação. As instituições encarregadas de calcular o IDH para diferentes unidades territoriais, sejam elas países, estados ou municípios, usualmente lançam mão de adaptações nas variáveis que integram aqueles componentes básicos, em função da disponibilidade de dados com maior ou menor grau de agregação. Quando o IDH de um país ou região está entre 0 e 0,499, é considerado baixo. Quando está entre 0,500 e 0,799, é considerado médio. Quando está entre 0,800 e 1, é considerado alto.

No caso da cidade de São Paulo, o cálculo do IDH intramunicipal (distritos) levou em consideração as seguintes variáveis para cada um de seus 96 distritos:

- rendimento do chefe da família, em face da ausência de base segura para o calculo do PIB per capita por distrito municipal;
- taxa de mortalidade infantil, em substituição à esperança de vida ao nascer;
- taxa de alfabetização combinada com a média de anos de estudos, ambas referentes ao chefe da família, em lugar de matrículas por nível de ensino e taxa de alfabetização de adultos.

A maioria dos municípios integrantes da AII apresenta valores médios de IDH, destacando-se com valores altos, Santana do Parnaíba, Mairiporã, Caieiras e São Paulo, embora este município internamente apresente valores variáveis e baixos, como registra a **Tabela 5.2.3.6.j**. Com IDH de nível baixo (menor que 0,5) comparecem os distritos de Perus, São Domingos, Pirituba, Santana, Tucuruvi, Vila Maria, Vila Guilherme, Vila Medeiros e Tremembé.

Tabela 5.2.3.6.j
IDH dos Municípios da AII

Áreas	Municípios	2000		1991		1980	Ranking do Município no Estado de SP		
		Abs	Ev % aa s/1991	Abs	Ev % aa s/1980	Abs	2000	1991	1980
Leste	Santa Isabel	0,766	0,99	0,701	0,77	0,644	422	425	404
	Arujá	0,788	0,63	0,745	0,70	0,690	256	168	294
	Guarulhos	0,798	0,51	0,762	0,70	0,706	179	83	201
	Itaquaquecetuba	0,744	0,62	0,704	0,67	0,654	562	411	383
Oeste	Santana do Parnaíba	0,853	0,86	0,790	1,35	0,682	7	18	317
Norte	Mairiporã	0,803	0,60	0,761	0,71	0,704	147	91	220
	Caieiras	0,813	0,72	0,762	0,71	0,705	92	83	209
	Franco da Rocha	0,778	0,62	0,736	0,47	0,699	331	213	249
	Francisco Morato	0,738	0,38	0,713	0,89	0,647	583	352	397
	Cajamar	0,786	0,75	0,735	0,86	0,669	272	220	357
SP Norte	Anhanguera	0,85							
	Perus	0,49							
	Jaraguá	0,54							
	São Domingos	0,46							
	Pirituba	0,48							
	Freguesia	0,59							
	Brasilândia	0,75							
	Limão	0,53							
	Cachoeirinha	0,69							
	Casa Verde	0,65							
	Santana	0,46							
	Tucuruvi	0,44							
	Mandaqui	0,53							
	Vila Maria	0,40							
	Vila Guilherme	0,42							
	Vila Medeiros	0,39							
	Tremembé	0,44							
	Jaçanã	0,55							
Município de São Paulo		0,841	0,49	0,805	0,77	0,740	17	9	‘40
Total Estado de SP		0,814	0,58	0,773	0,55	0,728	-	-	-

Fonte: PNUD – Infolocal - PMSP

Índice Paulista de Vulnerabilidade Social - IPVS

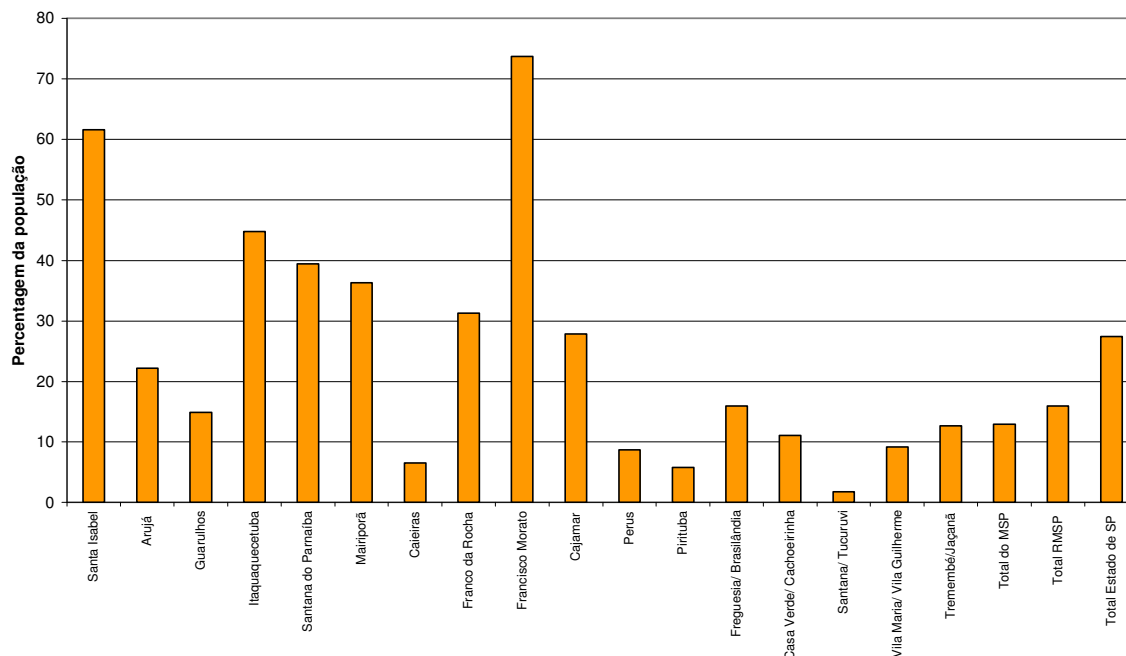
O IPVS classifica os setores censitários de todos os municípios do estado em seis grupos de vulnerabilidade social. Essa classificação deriva da combinação entre duas dimensões, a socioeconômica e a demográfica, definidas a partir de um conjunto de oito variáveis. Os componentes do índice representados na **Tabela 5.2.3.6.k** se referem a variáveis construídas a partir dos dados do Censo Demográfico 2000 do IBGE.

Tabela 5.2.3.6.k
Índice Paulista de Vulnerabilidade Social

Áreas	Municípios/Distritos	Percentual de Vulnerabilidade da População em 2000					
		Nenhuma	2 - Muito Baixa	3 - Baixa	4 - Média	5 - Alta	6 - Muito Alta
Leste	Santa Isabel	0,00	12,95	18,48	6,95	49,25	12,37
	Arujá	3,56	2,92	33,91	37,46	10,85	11,31
	Guarulhos	3,42	12,46	24,89	44,35	2,32	12,56
	Itaquaquecetuba	0,63	0,69	15,44	38,48	7,68	37,08
Oeste	Santana do Parnaíba	21,95	2,02	10,73	25,87	9,18	30,24
Norte	Mairiporã	1,53	8,50	33,88	19,79	29,31	6,98
	Caieiras	1,88	13,53	32,31	45,75	1,08	5,46
	Franco da Rocha	0,00	10,28	22,88	35,55	11,18	20,10
	Francisco Morato	0,00	0,52	5,95	19,82	14,40	59,32
	Cajamar	0,26	0,00	14,81	57,08	5,41	22,43
São Paulo - Norte	Sub-prefeitura Perus	0,00	4,81	26,96	59,51	3,52	5,20
	Sub-prefeitura Pirituba	6,40	30,56	33,02	24,20	1,08	4,73
	Sub-prefeitura Freguesia/ Brasilândia	3,02	21,79	31,06	28,20	2,49	13,44
	Sub-prefeitura Casa Verde/ Cachoeirinha	6,74	37,59	29,86	14,75	1,11	9,95
	Sub-prefeitura Santana/ Tucuruvi	22,51	63,12	10,86	1,74	0,54	1,22
	Sub-prefeitura Vila Maria/ Vila Guilherme	0,63	56,19	27,55	6,45	2,23	6,94
	Sub-prefeitura Tremembé/Jaçanã	3,95	33,41	20,59	29,41	4,83	7,81
	Total São Paulo - Norte	6,80	37,66	26,16	20,01	2,02	7,35
Total do Município de São Paulo		13,86	26,78	24,11	22,33	3,38	9,54
Total RMSP		9,73	22,24	24,45	27,63	4,44	11,51
Total Estado de SP		6,86	23,31	22,17	20,25	17,58	9,83

Fonte: SEADE (2010).

O **Gráfico 5.2.3.6.a** a seguir mostra em destaque o percentual da população nos municípios e distritos que compõem a AII que se encontram nas classes de vulnerabilidade *alta* e *muito alta*. Destaca-se o município de Francisco Morato, com índice superior a 70%, seguido por Santa Isabel (acima de 60%) e Itaquaquecetuba (acima de 40%). Os menores índices são registrados em Caieiras e nas Subprefeituras de Santana/Tucuruvi, Pirituba, Perus e Vila Maria/Vila Guilherme, com índices abaixo de 10%.

Gráfico 5.2.3.6.a
IPVS - Percentagem nas Classes de *Alta* e *Muito Alta* Vulnerabilidade - 2000

5.2.3.7
Finanças Públicas

As **Tabelas 5.2.3.7.a** e **5.2.3.7.b** mostram o perfil das receitas e despesas dos municípios da AII no ano de 2007, segundo a base de dados da Fundação Seade (SEADE, 2010). A maior parte dos municípios apresenta receita total inferior a R$ 150 milhões anuais, sendo seguido por Itaquaquecetuba e Santana do Parnaíba com receita entre R$ 240 e 300 milhões, e destaque para os municípios de Guarulhos (com receita próxima de R$ 1,8 bilhão) e São Paulo (com cerca de R$ 23,3 bilhões).

Tabela 5.2.3.7.a
Receitas Municipais – 2007 (em milhões de R$ de 2009)

Municípios	Receita Municipal – 2007				
	Total	Receita Tributária		Transferências	
		abs	%	abs	%
Arujá	103,0	23,1	22%	68,3	66%
Caieiras	103,0	24,3	24%	60,8	59%
Cajamar	153,1	35,6	23%	104,4	68%
Francisco Morato	134,1	10,9	8%	95,2	71%
Franco da Rocha	117,0	15,2	13%	81,2	69%
Guarulhos	1.779,9	404,4	23%	1.020,0	57%
Itaquaquecetuba	238,0	40,5	17%	161,0	68%
Mairiporã	107,3	23,5	22%	60,0	56%
Santa Isabel	58,0	11,2	19%	43,2	74%
Santana de Parnaíba	302,2	143,8	48%	130,3	43%
São Paulo	23.284,2	10.331,5	44%	8.970,1	39%

Fonte: SEADE (2010).

A receita tributária própria do município é responsável por 48% e 44% da receita total em Santana do Parnaíba e São Paulo, enquanto nos demais a parcela é inferior a 24%, chegando a 8% em Francisco Morato. Nesses municípios a participação das transferências da União e do Estado é bastante significativa, chegando a representar mais de 70% da receita total, como em Santa Isabel e Francisco Morato.

A **Tabela 5.2.3.7.b** registra as despesas municipais, com destaque para alguns itens de despesa. Verifica-se que a parcela com gastos de pessoal está acima de 40% na maioria dos municípios, representando 23% em São Paulo e 29% em Guarulhos. O percentual despendido em educação e saúde praticamente é equivalente entre os municípios, o que não ocorre com os gastos em habitação e urbanismos, que variam muito entre os municípios.

Tabela 5.2.3.7.b
Despesas Municipais - 2007 (em milhões de R$ de 2009)

Municípios	Despesas Municipais – Ano de 2007										
	Total	Pessoal		Educação e Cultura		Saúde e Ass. Social		Habitação e Urbanismo		Investimentos	
		abs	%	abs	%	abs	%	abs	%	abs	%
Arujá	93,7	36,1	39%	25,2	27%	20,3	22%	13,3	14%	15,9	17%
Caieiras	83,3	37,3	45%	22,4	27%	21,9	26%	6,3	8%	10,2	12%
Cajamar	151,9	50,8	33%	42,5	28%	39,6	26%	4,2	3%	13,9	9%
Francisco Morato	130,6	53,4	41%	41,4	32%	29,3	22%	23,1	18%	22,2	17%
Franco da Rocha	99,0	44,3	45%	24,5	25%	26,7	27%	18,5	19%	7,8	8%
Guarulhos	1.758,9	580,2	33%	333,4	19%	394,2	22%	282,5	16%	200,4	11%
Itaquaquecetuba	243,7	97,8	40%	95,3	39%	52,9	22%	49,5	20%	19,1	8%
Mairiporã	95,2	38,0	40%	33,7	35%	21,3	22%	12,6	13%	12,2	13%
Santa Isabel	59,3	24,3	41%	15,0	25%	18,5	31%	13,6	23%	5,9	10%
Santana de Parnaíba	289,7	133,2	46%	107,3	37%	60,1	21%	30,2	10%	43,7	15%
São Paulo	22.910,1	5.270,2	23%	5.350,3	23%	4.099,6	18%	3.177,7	14%	2.261,0	10%

Fonte: SEADE (2010).

5.2.3.8
Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural

As investigações arqueológicas vinculadas ao licenciamento ambiental do Rodoanel Mario Covas ganham destaque. Na realidade, os estudos arqueológicos vêm acompanhando os trechos definidos para a implantação deste empreendimento: para o Trecho Oeste destacam-se os trabalhos da equipe liderada por Erika M. Robrahn-González, para o Trecho Sul, as investigações iniciais de José Luiz de Morais (fase de licença prévia do Trecho Sul) e de Paulo Antonio Dantas De Blasis que, com a colaboração de Erika M. Robrahn-González, deram conta dos procedimentos relacionados na fase de licença de instalação do mesmo trecho. Novamente José Luiz de Morais elaborou o estudo de arqueologia preventiva, fase de licença prévia, do Trecho Leste.

Desse modo, o quadro das investigações arqueológicas na região do Alto Tietê, onde se inserem os municípios da AII do Trecho Norte do Rodoanel — Arujá, Caieiras, Cajamar, Francisco Morato, Franco da Rocha, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mairiporã, Santa Isabel, Santana de Parnaíba e São Paulo (zona norte) — segue o padrão genérico da arqueologia paulista: após longa fase de pesquisas quase que estritamente acadêmicas que mal alcançaram a região (desde meados dos anos 1960 aos 1990), segue uma fase

de pesquisas multipolares, com expressivo número de equipes independentes atuando sob o rótulo da arqueologia por contrato de prestação de serviços. É de se notar que, no período acadêmico, a Universidade de São Paulo monopolizou as ações de investigação sobre arqueologia do estado de São Paulo, principalmente pela ação do Museu Paulista e do Instituto de Pré-História.

Apresenta-se no **Anexo 2** (**Volume IX**) o Estudo de Arqueologia Preventiva: Diagnóstico Arqueológico, Avaliação de Impactos e Medidas Mitigadoras, protocolado junto ao IPHAN, referente ao Trecho Norte do Rodoanel Mario Covas Resume-se nesta Seção, uma síntese do inventário dos bens de interesse histórico, arqueológico e cultural realizado para os municípios integrantes da AII do Trecho Norte do Rodoanel

A Região do Empreendimento

Torna-se interessante retomar algumas bases do povoamento pré-colonial do território brasileiro e seus reflexos na bacia do alto rio Tietê, região onde se insere a área do empreendimento. Considerando que as pesquisas arqueológicas seguem vários modelos e metodologias, o que se apresenta aqui resulta da consolidação de preceitos da arqueologia tradicional um pouco distanciada do foco da arqueologia da paisagem.

Os estudos de responsabilidade de Erika M. Robrahn-González, relacionados com as investigações arqueológicas do Trecho Oeste do Rodoanel Mario Covas, dentre outros resultados permitiram a consolidação de um quadro regional arqueológico para a Região Metropolitana de São Paulo. Conteúdos da investigação foram relidos e consolidados a partir daqui.

Os registros arqueológicos do atual território paulista podem ser relacionados com dois grandes horizontes de ocupação indígena do período pré-colonial. O primeiro, mais antigo, é formado por grupos de caçadores e coletores; o segundo horizonte, mais recente (e que inclusive chegou, em alguns casos, a manter contato com o colonizador europeu), é formado por grupos agricultores ceramistas. As principais características de cada um destes horizontes são apresentadas em seguida.

Desde pelo menos 9.500 anos atrás o atual território paulista foi ocupado por grupos indígenas caçadores-coletores que aqui permaneceram até por volta de 1.500 a 2.000 anos atrás. Variações observadas em seus vestígios remanescentes e na distribuição dos sítios na paisagem levaram os arqueólogos a classificá-los em duas grandes tradições denominadas Umbu e Humaitá[8]. Hoje, a tradição Humaitá não se sustenta, pois muitos dos registros a ela atribuídos podem ser relacionados com agricultores ceramistas ou, mesmo, à tradição Umbu. Todavia, há de se lembrar que o modelo adotado neste estudo de arqueologia preventiva prefere organizar o povoamento indígena em sistemas regionais de povoamento.

Os povos integrantes do sistema regional Umbu são considerados herdeiros dos primeiros habitantes da América do Sul que há pelo menos 25.000 anos deixaram seus vestígios em alguns poucos sítios arqueológicos. Apresentam-se como uma densa ocupação já por volta de cinco mil anos atrás, ocupando os planaltos que se desenvolvem desde o Uruguai até a região central de São Paulo.

[8] O conceito de tradição arqueológica é um recurso classificatório utilizado pela maior parte dos arqueólogos; visa agrupar sítios que apresentem vestígios com características semelhantes, localizados em uma mesma macro-região. Na perspectiva da arqueologia da paisagem, a tradição arqueológica corresponde, grosso modo, ao sistema regional de povoamento, expressão melhor aplicada neste estudo de arqueologia preventiva.

Os sítios ocorrem tanto a céu aberto, como em abrigos rochosos. No primeiro caso, costumam estar localizados em terraços ou porções planas de fundo de vale, próximos a rios e córregos. Os vestígios se distribuem por áreas entre 20 a 100 metros de diâmetro. Todavia, sua quantidade varia bastante, havendo casos de sítios pouco densos, com algumas dezenas de peças, até sítios extremamente densos, onde milhares de fragmentos formam expressiva camada arqueológica.

Muitas vezes ocorrem estruturas de combustão (restos de fogueiras) e, no interior delas, podem existir detritos variados, inclusive restos carbonizados de alimentação. Já os sítios em abrigo se localizam em porções de relevo mais íngreme, muitas vezes distantes dos sítios a céu aberto. Alguns sítios em abrigo apresentam vestígios de ocupação permanente, enquanto outros sugerem um uso esporádico, como acampamentos de caça. Em áreas de afloramento de rochas aptas ao lascamento, muitas vezes também ocorrem oficinas líticas, caracterizadas como áreas de processamento da pedra para a produção de artefatos.

Os sítios apresentam artefatos líticos produzidos com lascas cuidadosamente retocadas, originando objetos de pequenas dimensões, dos quais se destacam pontas de projéteis bifaciais de diferentes formatos e dimensões, além de raspadores, facas e lâminas. Outros componentes da cultura material (materiais ósseos e em madeira) foram encontrados em abrigos do Rio Grande do Sul, inclusive com a presença de sepultamentos[9].

Quanto aos grupos portadores da indústria entendida anteriormente como Humaitá, sua origem não é precisa. Seus ainda postulantes crêem que também devam ter mantido relações com os primeiros ocupantes do sul do país, ainda em período pleistoceno, o que é pouco provável, principalmente quando focados no viés da arqueologia da paisagem.

As datações mais recuadas estão em torno de 8 mil anos atrás sendo, portanto, 4 mil anos mais recente que a tradição Umbu. As datas mais antigas se encontram no chamado complexo Altoparanaense, em Itapiranga (SC), bem como também na margem direita do rio Uruguai, na província argentina de Missiones. A partir destas áreas, a tradição teria se expandido, acompanhando o gradativo aumento dos ambientes florestais, em decorrência da modificação gradual de um clima mais frio e seco para um clima mais quente e úmido. Assim, seus sítios passam a ocorrer também a leste, ao longo do rio Uruguai (em direção à vertente meridional do Planalto) e para norte, no vale do Ivaí e do Paranapanema.

Os sítios são geralmente a céu aberto e se localizam em porções mais altas da paisagem, sobre encostas ou topos de morros, mas sempre junto a cursos de água. Geralmente correspondem a uma única área de concentração de material. Distribuem-se, de um modo geral, na porção ocidental do planalto Meridional, mais baixa e quente, em associação com áreas onde predominam as formações florestais fechadas. Apresentariam, portanto, uma distribuição regional distinta da observada para os sítios da tradição Umbu, que se localizam preferencialmente em ambientes de campo. Todavia, em determinadas áreas (como na encosta meridional), sítios relacionados a ambas as tradições parecem se misturar.

[9] Para maiores informações acerca das indústrias líticas de caçadores-coletores, consultar Morais, J. L., Robrahn-González, E. M. e De Blasis, P. A.

Os artefatos relacionados à tradição Humaitá são produzidos sobre blocos ou seixos, ou ainda sobre lascas espessas, resultando em ferramentas com formas mais encorpadas. Um artefato típico dessa tradição é uma categoria de raspador oblongo sobre lasca com retoques periféricos, apresentando uma extremidade geralmente pontuda e outra arredondada.

As pesquisas até hoje realizadas dão como limites máximos da expansão geográfica setentrional dos grupos de caçadores-coletores Umbu o norte do rio Tietê. Já os sítios relacionados à tradição Humaitá parecem adquirir uma distribuição generalizada pelo Estado.

Como frisado anteriormente, a existência da tradição Humaitá vem sendo questionada por alguns pesquisadores. Além de algumas diferenças de inserção topomorfológica entre umbus e humaitás, as mais significativas ficariam por conta do design dos artefatos líticos: pequenos e leves para os umbus, grandes e pesados para os humaitás. Este design, porém, tem mais a ver com a massa volumétrica das pré-formas disponíveis (seixos grandes ou pequenos, diques de espessura variável, etc.), que direcionaram o uso de técnicas de processamento adequadas para cada caso, facilmente reconhecíveis em análises de cadeia operatória.

De qualquer forma não se consideram válidas para a distinção entre as duas situações, aqueles pressupostos relacionados com "artefatos-guia", sustentados por eventuais assinaturas tipológicas (presença ou ausência de pontas de projétil). Inclusive várias situações tidas como sítios humaitás poderiam ser atribuídas a umbus ou, mesmo, oficinas de agricultores ceramistas.

O **Quadro 5.2.3.8.a** apresentado adiante traz a lista dos sítios arqueológicos conhecidos até o momento na Região Metropolitana de São Paulo, referentes às ocupações indígenas que ocuparam a bacia do Alto Tietê durante o período pré-histórico, até os primeiros contatos com europeus.

Quadro 5.2.3.8.a
Registros Arqueológicos Pré-coloniais da RMSP

Município	Registro Arqueológico	Tipo	Fonte
Itapevi	Eurofarma 2	lítico	Robrahn-González; Camargo, 2004
Itapevi	Eurofarma 3	lítico; cerâmico	Robrahn-González; Camargo, 2004
Itapevi	Eurofarma 5	lítico; histórico	Robrahn-González; Camargo, 2004
São Paulo	Jardim Princesa 1	cerâmico	Robrahn-González; Camargo, 2004
São Paulo	Jardim Princesa 2	cerâmico	Robrahn-González; Camargo, 2004
São Paulo	Jaraguá Clube	cerâmico	Robrahn-González; Camargo, 2004
São Paulo	Jaraguá 1	cerâmico	Robrahn-González; Zanettini, 2003
São Paulo	Jaraguá 2	lítico	Robrahn-González; Zanettini, 2003
São Paulo	Olaria 2	cerâmico	Robrahn-González; Zanettini, 2003
São Paulo	Morumbi	lítico	Robrahn-González; De Blasis, 2002

Em seguida à ocupação de caçadores coletores veio o advento de grupos ascendentes das populações indígenas estabelecidas na região à época da chegada de europeus, das quais hoje ainda resistem uns poucos núcleos pontilhados pelo território paulista.

Acredita-se que a nova ocupação não eliminou a anterior por completo. Os processos de interação entre uma e outra são pouco conhecidos, mas sabe-se que caçadores coletores conviveram com grupos que dominavam a agricultura e as técnicas ceramistas. É possível que alguns dos grupos caçadores coletores tenham domesticado espécies da flora e aprendido técnicas cerâmicas, sugerindo uma continuidade cultural, mais do que uma substituição.

Da mesma forma, como observado no horizonte de grupos caçadores coletores, também entre os agricultores ceramistas algumas variações nos vestígios matérias e na distribuição dos sítios na paisagem levaram os arqueólogos a estabelecer duas tradições distintas, denominadas Tupiguarani e Itararé. Na perspectiva da arqueologia da paisagem e do modelo técnico-científico adotado neste estudo de arqueologia preventiva, as duas tradições são desdobradas nos sistemas regionais Tupi, Guarani e Kaingang.

A ocupação indígena portadora da indústria cerâmica Tupiguarani teria origens na Amazônia Central, possivelmente no baixo vale do rio Madeira, há 3.500 anos. Migrações realizadas ao longo de vários séculos resultaram em sua expansão por grande parte do atual território brasileiro compreendendo, no caso paulista, uma permanência de quase dois mil anos.

Na perspectiva dos arqueólogos do Pronapa, inventores deste sistema classificatório, os sítios da tradição Tupiguarani apresentam duas variações básicas: ou são formados por várias concentrações de vestígios, ou são formados por uma única grande concentração. Em ambos os casos as concentrações correspondem a áreas de solo antrópico escuro (núcleos de solo antropogênico), contendo materiais arqueológicos concentrados englobando peças cerâmicas, líticos lascados, líticos polidos e vestígios de fogueiras. Essas concentrações são associadas a áreas de habitação.

As grandes aldeias podiam ser formadas por mais de 10 casas, dispostas em círculo ou adquirindo forma alongada. Localizavam-se sempre em topos ou meia encosta de vertentes suaves, com cursos de água nas proximidades. Suas áreas variavam de 2.000 a 10.000 m^2, embora tenham sido registradas aldeias com mais de 20.000 m^2. A população média estimada para as aldeias seria de 500 pessoas, podendo alcançar mais de 3.000. Sepultamentos são freqüentes, com urnas funerárias nas imediações das casas ou fora do espaço da aldeia.

Os principais vestígios encontrados nos sítios são fragmentos de cerâmica. As formas das vasilhas variam entre tigelas abertas rasas, jarros, vasilhas semi-globulares, globulares esféricas e igaçabas. Algumas peças apresentam ombros, definindo um contorno complexo. O antiplástico característico é o caco moído. Quanto à decoração apresentam diferentes motivos pintados (em vermelho, preto ou branco formando linhas, curvas, ondas, círculos, zigue-zagues que, em múltiplas combinações, fornecem uma grande variedade de tramas) ou motivos plásticos (corrugado, ungulado, serrilhado, acanalado, inciso, ponteado, impressão de cestaria, escovado, entre outros). Ainda em argila são encontrados cachimbos, fusos e afiadores em canaletas (ou calibradores).

A indústria lítica lascada varia, podendo ser praticamente inexistente em alguns sítios, ou ocorrer em grande quantidade e diversidade de instrumentos. Caracteriza-se por indústria sobre lasca, com muitas peças apresentando apenas sinais de uso. São comuns peças de maior porte como seixos ou blocos com algumas retiradas nas extremidades, para dar forma e afiar o gume. Quanto ao material lítico polido, são freqüentes as lâminas de

machado, mãos de pilão, socadores e tembetás. No sul do país ocorre ainda a itaiçá (machado circular) e bolas de boleadeiras.

Agricultores tradicionais, estes grupos teriam utilizado o método de coivara, queimando a mata para, em seguida, cortar a madeira e destocar as árvores maiores com auxílio de machados de pedra. Cultivavam a mandioca doce (aipim) e a mandioca amarga (ou brava), bem como o milho, a batata doce, o algodão, o feijão, o amendoim, o abacaxi e o tabaco. Teriam desenvolvido uma agricultura diversificada, com plantas contendo elementos nutritivos complementares. Alguns produtos, como o milho e a mandioca, podiam ser conservados inteiros ou na forma de farinha, permitindo o consumo por vários meses. Muito provavelmente executavam o manejo agroflorestal. Ossos de fauna diversificada e de peixes são ainda encontrados em alguns sítios, em proporções diversas.

Discussões mais recentes apontam para a separação da tradição Tupiguarani em duas subtradições, Tupinambá e Guarani. Na perspectiva dos sistemas regionais de povoamento indígena, o sistema regional Guarani da bacia do Paranapanema é o mais bem caracterizado[10].

Já os grupos ceramistas relacionados à tradição Itararé correspondem a uma ocupação bastante diversa da descrita acima, bem como mais recente, com os primeiros assentamentos estabelecendo-se no sul do Estado por volta de 1000 d.C. e permanecendo até seu extermínio, expulsão ou incorporação no século XVII. Os grupos da tradição itararé são correlacionáveis aos jês do sul[11] ou kaingangs[12].

Os sítios dessa tradição possuem grande diversidade morfológica e podem ser encontrados tanto em locais com relevo suave (bacias do Paranapanema e do médio Ribeira) quanto em áreas de íngremes ou mais acidentadas (bacia do alto Ribeira). Podem ser encontrados sítios em abrigos rochosos e os compostos por casas subterrâneas (mais comuns no sul do Brasil). De resto, sítios a céu aberto são encontrados às centenas por toda a região do Planalto do Paraná e no sul de São Paulo. Variações no tamanho, na localização e nos vestígios materiais que apresentam sugerem uma organização dos grupos em comunidades maiores, podendo alcançar extensos territórios.

A indústria cerâmica é caracterizada por vasilhas pequenas (até 40 cm de altura), de contorno direto ou infletido, paredes finas, antiplástico mineral e superfícies bem alisadas de coloração escura. Ocorrem raros elementos decorativos, se comparada à diversidade existente na produção dos sistemas Tupi e Guarani.

Soma-se à produção cerâmica uma indústria lítica tão expressiva quanto às culturas associadas ao padrão Tupi e Guarani do planalto. Nos sítios associados à tradição Itararé são encontradas lascas e blocos com sinais de uso e alguns tipos de artefatos: furadores, plainas, raspadores e grandes facas. Dentre a gama de instrumentos polidos são encontradas lâminas de machado, socadores e cunhas.

[10] Para maiores informações sobre ceramistas cultivadores, ver Robrahn-González, E. M.; a separação da tradição Tupiguarani em dois componentes deve-se a José Proença Brochado; o sistema regional Guarani do Paranapanema vem sendo focado por José Luiz de Morais e Neide Barrocá Faccio.

[11] Conforme entende Francisco Noelli, da Universidade Estadual de Maringá, PR.

[12] Na perspectiva dos sistemas regionais de povoamento do Paranapanema, a tradição Itararé é entendida como o sistema regional Kaingang. Sítios do sistema Kaingang possivelmente contemporâneos aos do sistema Guarani têm sido mapeados no Paranapanema médio; outros, tipicamente guaranis, apresentam vez por outra artefatos tipicamente kaingangs.

Esses grupos teriam sido sedentários, com densidade populacional bastante elevada, por vezes até mesmo superior à observada nos dias atuais. Ao menos em determinadas áreas teriam sido cultivadores, plantando o milho, a cabaça e outros vegetais. De resto, caçavam, pescavam e coletavam produtos diversos, em especial o pinhão, no planalto meridional.

Frentes de expansão da sociedade nacional

Os sistemas relativos às frentes pioneiras da sociedade nacional englobam, segundo os estudos arqueológicos e históricos já realizados nos Trechos Oeste e Sul, três cenários: boca do sertão, entreposto de café e industrial. Esta organização foi inspirada no valioso trabalho de Juergen Richard Langenbuch[13], que trata da organização do espaço da nascente metrópole paulista. De fato, trata-se da periodização tradicional da história paulistana, cuja melhor expressão em termos patrimoniais (entenda-se 'melhor expressão' como aquele que ainda marca presença mais forte) é, sem dúvida, o período em que a cidade capitaneou o comércio do café. Isto aconteceu entre a metade final do século XIX e as três primeiras décadas do século XX, compondo o cenário histórico mais conhecido dos paulistanos. A perspectiva inaugurada por Langenbuch, prontamente assumida nos estudos arqueológicos e histórico-culturais do Trecho Oeste do Rodoanel Metropolitano, perpassa os preceitos teóricos e conceituais da arqueologia da paisagem sendo, portanto, plenamente assumidos neste estudo de arqueologia preventiva.

Já durante a primeira metade do século passado, muitos viajantes percorreram a Província de São Paulo e deixaram vários relatos a respeito dos arredores paulistanos. Na época, a cidade era modesta e a população urbana era muito inferior àquela das freguesias que a compunham. Estas compreendiam extensas áreas rurais que, muitas vezes, chegavam próximo aos limites do atual município de São Paulo, quando não o ultrapassavam. Envolvendo a cidade, em meados do século XIX, existiam dois cinturões concêntricos: o cinturão das chácaras e o cinturão caipira.

Formando um bloco ao redor de São Paulo, o cinturão das chácaras estendia-se até os atuais bairros do Pari, Brás, Moóca, Cambuci, Vila Mariana, Jardim Paulista, Jardim América, Santa Cecília, Barra Funda e Bom Retiro. As chácaras possuíam um sistema de auto-abastecimento e os excedentes eram comercializados na cidade. No cinturão caipira, era comum uma indefinição fundiária, pois as suas origens estavam exatamente nas estruturas dos antigos aldeamentos indígenas, posteriormente misturados com ocupações de origem européia.

Havia litígios entre propriedades porque o sistema agrícola baseava-se na roça, isto é, a itinerância dos locais cultivados, quando o solo se esgotava rapidamente. A economia no cinturão caipira se baseava na produção agrícola, na extração vegetal (lenha) e mineral (pedras de cantaria) e em produtos artesanais (objetos de barro), para abastecer a cidade. Alguns povoados do cinturão caipira eram procurados pela população da cidade para fins recreativos e religiosos (como Pirapora do Bom Jesus). O cinturão caipira também era percorrido por inúmeras estradas de circulação vicinal. Para além dele, na direção do interior, sucediam-se outras áreas polarizadas de modo mais indireto pela cidade de São Paulo.

---

[13] Langenbuch, J. R. *A estruturação da Grande São Paulo. Estudo de Geografia Urbana*. Rio de Janeiro, IBGE, 1971.

O sistema de transporte nos arredores de São Paulo era feito por estradas ou caminhos percorridos por tropas de burro, cavalos e carros de boi. A ligação da capital com Santo Amaro, por exemplo, se fazia pelo Caminho do Carro (eixo composto pelas atuais avenida da Liberdade, rua Vergueiro, rua Domingos de Morais, avenida Jabaquara, rua Santo Amaro, avenida Brigadeiro Luís Antonio e avenida Santo Amaro), cujos veículos puxados por bois traziam para a cidade madeiras de construção nas feiras semanais, que aconteciam no Largo do Riachuelo.

Além das estradas radiais, os arredores paulistanos eram também entrecortados por muitos outros caminhos (estrada de carros de boi que unia a Fazenda São Caetano ao Brás). Os principais fluxos de circulação estavam assim consolidados: circulação local, dentro da cidade; circulação entre os arredores e a cidade; circulação entre o interior e a cidade; circulação entre São Paulo e o Porto de Santos e, finalmente, a circulação entre o interior e Santos, atravessando a cidade de São Paulo.

Mesmo antes do advento da ferrovia, São Paulo era o principal foco irradiador de estradas da província. Em conseqüência disso, havia grande concentração de tráfego obrigando o poder público a tomar decisões que disciplinavam a circulação de tropas de burros, cavalos e carros de boi pela cidade. Tal fato repercutia no povoamento e na organização dos arredores paulistanos. Os estabelecimentos ligados ao fornecimento de mulas, pastagens para os animais e descanso aos viajantes localizavam-se nos arredores do cinturão das chácaras. Contudo, um número maior desses estabelecimentos se localizava ao longo das estradas, facilitando a viagem que muitas vezes levava dias. Alguns destes pousos favoreceram o surgimento de povoados rurais como, por exemplo, a freguesia de São Bernardo.

Esse sistema de transporte se transforma a partir do surgimento da ferrovia, em 1867 (Estrada de Ferro Santos-Jundiaí). Isto se intensifica quando, em 1875, entra em funcionamento a Sorocabana e a Ferrovia do Norte (atual Estrada de Ferro Central do Brasil). A partir daí, os eixos ferroviários passaram a ditar a expansão da mancha urbana, fazendo surgir os povoados-estação. Fundados no final do século passado, inicialmente assumiram função comercial que atendia aos passageiros, enquanto outros abrigaram funções industriais. Os parques fabris se consolidaram no eixo das ferrovias, alcançando os núcleos que, mais tarde, se transformaram em novos municípios.

Entre 1875 e 1890, a cidade se expandiu aglutinando o cinturão das chácaras. O loteamento delas originava novos bairros. O Morro do Chá (entre o Anhangabaú e a Praça da República) foi loteado em 1876. O mesmo aconteceu com Santa Ifigênia. A chácara do Campo Redondo resultou no bairro Campos Elíseos. Nesta época também foram loteadas e aglutinadas as chácaras existentes na região do Brás e da Mooca. Em 1890, já estavam arruados os bairros da Bela Vista, Vila Buarque, Santa Cecília e parte do Bom Retiro. As linhas de bonde (*tramway*) de tração animal foram inauguradas em 1872 e ligavam o centro aos bairros e estes entre si.

Assim, o cinturão das chácaras, além de ser densamente penetrado pela expansão urbana, passou a alocar atividades industriais e alguns locais especiais, como o Hipódromo da Mooca e a Hospedaria dos Imigrantes, no Brás. Apesar da crescente urbanização, ainda restavam algumas chácaras com suas características iniciais, especialmente entre a Liberdade e a Vila Mariana.

A partir de 1890, a expansão urbana se intensificou. São Paulo já contava com mais de 60 mil habitantes. Novos bairros foram adicionados à mancha urbana. Na várzea do rio Tietê, o povoamento se estende da Barra Funda ao Belenzinho, pela margem esquerda do rio. A partir dessa época, surge uma nova modalidade de urbanização: os arruamentos isolados da mancha urbana principal. Assim, surgiram Santana (na margem direita do rio Tietê), Vila Prudente, Ipiranga e Cerqueira César. Pinheiros, Penha e Nossa Senhora do Ó, antigos aldeamentos indígenas, também tiveram impulsos semelhantes, porém em escala mais reduzida. Assim, além de aglutinar o cinturão das chácaras, a cidade passava a se desdobrar já em pleno ambiente do cinturão caipira. Desse modo nasceram Casa Verde, Saúde e Lapa. Todas essas porções periféricas, contudo, apesar de arruadas, apresentavam baixa densidade de edificação.

Em 1890, a instalação do bonde elétrico (*tramway* elétrico) facilitou a expansão difusa e interrompida do espaço urbano. A concessionária canadense Light & Power logo tratou de estender suas linhas até pontos bem distantes, atravessando extensas áreas não loteadas e arruadas, ou as várzeas e terraços baixos Marginais do rio Tietê e do Pinheiros que mais tarde viriam a ser ocupados.

A partir de 1877, tivera início a organização de núcleos coloniais. Assim, surgiram Santana, Glória, São Caetano e São Bernardo, em antigas propriedades da Igreja. Tais núcleos eram bastante diferentes entre si. A Glória, pela sua posição e características, logo foi absorvida pela expansão da cidade. Com Santana ocorreu o mesmo. Já São Caetano e São Bernardo, afastados do centro urbano de São Paulo, tiveram rumos diferentes, tornando-se, futuramente, municípios emancipados.

O cinturão caipira passou a ser atingido com a implantação das ferrovias. Em 1867, a Ferrovia Santos-Jundiaí, cortou o planalto paulistano. Em 1875, foi inaugurado o trecho paulistano da Central do Brasil e da Sorocabana. A partir daí, os eixos ferroviários passaram a ditar a expansão da mancha urbana, fazendo surgir os povoados-estação. Assim, surgiram Perus, Campo Limpo, Guaianases, Pirituba (que permanecem bairros do Município de São Paulo), Franco da Rocha, Osasco, Barueri e Poá. A maior parte dos povoados-estação surgiu no final do século passado e no início deste. Inicialmente os povoados assumiram função comercial (comércio local que atendia aos passageiros das ferrovias). Em seguida, porém, a maior parte deles passou a abrigar funções industriais.

Desse modo, o cinturão caipira passou a agregar-se à mancha urbana. Das atividades rurais iniciais, vieram as comerciais, pela implantação dos povoados-estação. As indústrias foram uma conseqüência natural das posições estratégicas junto às vias de circulação, favorecidas pelas crescentes aquisições em termos de equipamento hidráulico, que propiciaram a produção de energia elétrica.

A partir de 1883, os aqüíferos e mananciais existentes na Serra da Cantareira foram represados, formando reservatórios para o abastecimento de água da cidade. Tais obras legaram vias de circulação à futura metrópole, como é o caso do tramway da Cantareira. Em 1901, se instala a primeira usina de produção de energia hidrelétrica, a futura usina Edgard de Souza, em Santana de Parnaíba. Posteriormente, em 1907, barrava-se o rio Guarapiranga, com o propósito de regularizar a vazão do rio Tietê, melhorando a produção da usina.

Apesar de todas as modificações decorrentes do processo de urbanização, o cinturão caipira permaneceu ativo em muitos trechos, perpetuando as atividades inicialmente existentes. O cinturão verde que atualmente existe ao redor da mancha urbana metropolitana (Cotia, São Roque, Mogi das Cruzes) é sua herança direta.

Quadro 5.2.3.8.b
Registros Arqueológicos Históricos da RMSP

Município	Registro Arqueológico	Tipo	Fonte
Barueri	Aldeia Barueri	histórico	Scatamacchia, Franchi, 2001-2002
Carapicuíba	Aldeia Carapicuíba	histórico	Robrahn-González, Zanettini, 2003
Carapicuíba	Flamboyant	histórico	Robrahn-González, Zanettini, 2003
Carapicuíba	Fazenda Velha	histórico	Robrahn-González, Zanettini, 2003
Itapevi	Eurofarma 1	histórico	Robrahn-González, Camargo, 2004
Itapevi	Eurofarma 4	histórico	Robrahn-González, Camargo, 2004
Itapevi	Eurofarma 5	histórico; lítico	Robrahn-González, Camargo, 2004
Osasco	Fazenda Veloso	histórico	Robrahn-González, Zanettini, 2003
Osasco	Quitaúna	histórico	Robrahn-González, Zanettini, 2003
São Paulo	Mineração ouro Jaraguá	histórico	Robrahn-González, Zanettini, 2003
São Paulo	Anália Franco - Capão	histórico	Zanettini, 2002
São Paulo	Beco do Pinto	histórico	IPHAN
São Paulo	Casa do Tatuapé	histórico	IPHAN
São Paulo	Casa # 1	histórico	IPHAN
São Paulo	Morrinhos	histórico	IPHAN
São Paulo	Sítio Mirim	histórico	IPHAN
São Paulo	Parque da Luz	histórico	DPH
São Paulo	Fábrica Petibon	histórico	Zanettini, com. pessoal
São Paulo	Santa Maria	histórico	Robrahn-González, Camargo, 2004
São Paulo	Reserv. Nova Cantareira	histórico	Robrahn-González, Camargo, 2004

Inventários Municipais

Levantamentos efetuados junto às prefeituras e na literatura especializada permitem apresentar o esboço de um inventário a respeito de itens patrimoniais de significância para as municipalidades abrangidas pela AII do Rodoanel Mario Covas Trecho Norte.

Este inventário inicial foi organizado de modo a abranger aspectos de relevância para compor um diagnóstico que justifique a necessidade do encaminhamento de um programa gestão estratégica do patrimônio arqueológico, histórico e cultural da área de influência do empreendimento. Além de dados obtidos junto às prefeituras, foram compilados dados do levantamento realizado para elaboração do Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantreira (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009) e da Fundação Seade (2010).

Sua organização se desdobra nos seguintes itens:

a) Síntese histórica e geopolítica de cada cidade, que procura, quando for o caso, dar conta da genealogia de cada município, com os principais instrumentos normatizadores dos estatutos político-administrativos (leis e provimentos de criação de patrimônios, vilas, municípios, etc.).

b) Patrimônio histórico-cultural reconhecido pelo município, que engloba bens tombados e outros que, embora não gozem de proteção formal, são reconhecidos como importantes pela comunidade local.

As principais fontes se restringem aos arquivos do IPHAN e CONDEPHAAT; sempre que possível, dados comunicados pelos municípios foram incorporados. As sínteses históricas foram compiladas das páginas eletrônicas do IBGE e da Fundação Seade.

Município de Arujá

O município de Arujá teve sua origem na capela de Senhor Bom Jesus de Arujá, elevada à condição de curada em 3 de julho de 1839. Sua formação contou com a presença de imigrantes portugueses e japoneses e seu desenvolvimento girou em torno da agricultura. Tornou-se freguesia em 8 de junho de 1852, no município de Mogi das Cruzes. Posteriormente, em 30 de novembro de 1938, o distrito foi transferido para o município de Santa Isabel e recebeu o nome de Arujá, cujo significado em tupi é “abundante em guarus ou lambaris” (também chamados barrigudinhos). Conquistou autonomia político-administrativa, tornando-se município autônomo em 18 de fevereiro de 1959. Sua economia, em um período mais recente, passou a se desenvolver com a implantação de indústrias de médio e grande porte.

Patrimônio histórico-cultural

- Sede da Fazenda Rincão, Jardim Fazenda Rincão

Município de Guarulhos

A formação de Guarulhos se deve à iniciativa dos padres da Companhia de Jesus, por volta de 1560, de criar em torno do Colégio Piratininga vários aldeamentos para proteção contra as constantes investidas dos índios Tamoios. Um dos aldeamentos, habitado pelos índios Guarus, pertencentes à família dos Guaianases, ficou encarregado de defender o caminho que levava à metrópole e acabou demarcando o lugar do futuro território do município.

O padre jesuíta João Álvares teria sido o responsável pela construção da primeira capela do povoado e, por isso, considerado o fundador da cidade. Em 1685, nas terras de São Paulo, foi criada a freguesia de Nossa Senhora da Conceição de Guarulhos. Apenas em 24 de março de 1880 foi elevada à condição de vila, quando teve seu nome abreviado para Conceição de Guarulhos. A atual denominação, por sua vez, foi assumida em 6 de novembro de 1906 e recuperou a referência à tribo dos índios que primeiro habitaram essas terras os guarus. Guarulhos vem do tupi-guarani gwar u, “aquele que come” ou um peixe de água doce chamado “barrigudinho”.

Patrimônio histórico-cultural e paisagístico

- Reserva Estadual da Cantareira e Horto Florestal (ver município de Caieiras)

- Geoparque Ciclo do Ouro

Criado pelo Decreto Municipal Nº 25.974/08, o Geoparque Ciclo do Ouro de Guarulhos representa o reconhecimento, pelo Poder Público Municipal de "importantes sítios do patrimônio geológico de especial importância científica, raridade e beleza geológica, e também em virtude de seu valor cultural, histórico, arqueológico e ecológico, associados à busca e exploração de ouro a partir do período colonial, com influência significativa no território de Guarulhos" — conforme o Art. 1º do Decreto citado.

Ainda de acordo com o diploma instituidor, o Geoparque Ciclo do Ouro tem por diretrizes:

- preservar o patrimônio geológico para futuras gerações, promovendo a conservação dos patrimônios levantados;

- reconhecer e preservar os componentes culturais e históricos significativos na identidade e organização local;

- promover a educação e o ensino sobre temas relativos a paisagens geológicas e matérias ambientais provendo meios de pesquisas para as geociências;

- assegurar desenvolvimento sustentável por turismo e em harmonia com a Reserva da Biosfera do Cinturão Verde.

De acordo com a Prefeitura, "o Geoparque Ciclo do Ouro compreende uma área de aproximadamente três quilômetros quadrados, abrangendo desde o Tanque Grande até a Serra do Itaberaba, onde será instalado um corredor ecológico, com a construção de três áreas do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Duas delas seriam parques municipais: o do Ribeirão das Lavras e o do Bananal/Sítio da Candinha, sendo que este último já se encontra criado pela Lei Municipal Nº 6.475/08 com a denominação de Parque Municipal da Cultura Negra Sítio da Candinha. A terceira seria uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), que já possui recursos hídricos e de biodiversidade. As três unidades têm associação com o ciclo da exploração do ouro em Guarulhos, que começou em 1597 e teve duração de 250 anos. A área é considerada de reserva legal do município por possuir registros arqueológicos".

O sítio Marundito do Pico Pelado que integra o Geoparque tem elevado valor geológico, pois possui rochas raras, associadas à mineralizações de ouro, que possibilitam reconstituir o passado na Terra e o seu desenvolvimento geológico.

A maior das rochas tem aproximadamente 60 metros de comprimento. Outras, além de apresentarem indícios passados de minério de ouro, explicando, por conseguinte, o ciclo de exploração em Guarulhos, que começou em 1597 e teve duração de 250 anos, indicam que algumas delas foram geradas no fundo do oceano e sinalizam vestígios da existência de um mar com atividade vulcânica em Guarulhos há cerca de 1 bilhão e 600 milhões de anos.

As três unidades e os demais sítios propostos para comporem o Geoparque têm associação com o ciclo da exploração do ouro em Guarulhos, que começou em 1597 e teve duração de 250 anos. A área é considerada de alta prioridade para proteção no município por possuir registros arqueológicos, alto valor de biodiversidade, recursos hídricos e cenários geomorfológicos com mirantes e cachoeiras, incidindo restrições legais, estando a Prefeitura desenvolvendo ações para preservar e promover o manejo adequado em ações de educação e turismo na região".

- Sítio Marundito do Pico Pelado

Trata-se de proposta de reconhecimento de sítio geológico (geossítio) proposto por uma equipe de geólogos (Aguillar, A. P.; Juliani, C.; Bettencourt, J. S.; Barros, E. J.; Andrade, M. R. M.; Oliveira, E. S.; Ribeiro, R. R. e Ezaki, S.). A significância do local fica por conta da presença de vestígios de mineração de ouro em afloramentos de antigo mar paleozóico (coordenadas: 23° 24' 56" S e 46° 31' 46" W). Insere-se no chamado Geoparque do Ciclo do Ouro, instituído pelo município de Guarulhos.

- Árvore *Chorisia speciosa* (Paineira)

De acordo com o Decreto Municipal Nº 19.880/97, a Prefeitura de Guarulhos declara imune de corte a árvore *Chorisia speciosa* (Paineira), devido ao seu valor ecológico, histórico e paisagístico. De acordo com o mesmo Decreto, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente é definida como responsável pela sua proteção e conservação. A "Paineira" está localizada num imóvel particular, à estrada da Parteira, no bairro de Bonsucesso.

Município de São Paulo

Em função de seu tamanho (extensão territorial e população), o município de São Paulo é um caso à parte no contexto deste diagnóstico. Desse modo, embora o Trecho Norte do Rodoanel Mario Covas tenha mais a ver com a zona norte da cidade, ou seja, os setores situados na margem direita do rio Tietê, seria interessante recapitular o histórico resumido da antiga São Paulo dos Campos de Piratininga. A partir daí, serão arrolados os bens tombados pelas esferas municipal, estadual e/ou federal abrangidos pela AII do empreendimento (há de se entender, porém, que a área diretamente afetada pelo empreendimento não atinge nenhum dos bens arrolados).

A Capitania de São Vicente, segundo Varnhagem, deveria ter cerca de 2.500 léguas quadradas na soma de suas duas porções - uma desde Paranaguá, ao sul, até Bertioga, e outra da foz do rio Juqueriquerê até a Foz do Macaé, ao norte, tendo encravada entre as duas a Capitania de Santo Amaro, de Pero Lopes, irmão de Martim Afonso. Nessa Capitania de proporção média, o povoamento, embora iniciado oficialmente na ilha que leva seu nome, já encontrou outro foco de concentração no Planalto de Piratininga, onde João Ramalho mantinha o reduto de índios pacificados sob a tutela de Tibiriçá, seu sogro, e de Caiuby o "Folha Verde", com aldeamento cerca de duas léguas para o interior.

Martim Afonso de Souza viu no bravo João Ramalho um forte aliado na conquista e manutenção das terras de São Vicente, constantemente hostilizadas por tamoios e carijós ou saqueada por corsários.

Ao chegar com a Companhia de Jesus, em 1553, Padre Manuel da Nóbrega vislumbrou grandes possibilidades de catequese junto aos nativos pacificados de João Ramalho, primeiro com o Colégio de São Vicente e depois no próprio Planalto. Trilhando o caminho do Cubatão, subiu a Serra do Mar com outros jesuítas, entre eles o noviço José de Anchieta, ultrapassou a aldeia de Santo André e num outeiro que se projetava sobre a várzea entre o rio Tamanduateí e seu afluente, o córrego do Anhangabaú, ergueu uma modesta capela de pau-a-pique coberta de palha, com a ajuda de Tibiriçá e Caiuby. E, em 25 de janeiro de 1554, foi rezada a primeira missa pelos religiosos e todos aqueles índios, que viriam a ser o esteio da nova civilização.

A topografia do local escolhido pelo Padre Manoel da Nóbrega, em acrópole, dentro das tradições portuguesas, o clima tropical, a vegetação campestre dominante no Piratininga, a presença de água abundante e os rios voltados para o interior, demonstraram o acerto de condições propícias ao povoamento, apesar do isolamento político imposto inicialmente pela Coroa Portuguesa.

Os fatores de escolha do local para a fundação de São Paulo, embora originalmente de interesse do trabalho catecumênico dos jesuítas, explicam a futura penetração para o interior, pois, além dos elementos de defesa, abastecimento, população nativa mais ou menos pacífica, havia o vasto curso do rio Tietê, que nascendo nos contrafortes do alto da Serra do Mar, caminha como uma estrada líquida em direção ao oeste.

Para leste, vencido o divisor das bacias do rio Tietê e Paraíba, tinham acesso para as penetrações no sul de Minas e no próprio Vale do Paraíba. A despeito de todas essas condições favoráveis, o crescimento do povoado foi lento e trabalhoso, limitado pelo lado das várzeas por grosso muro de taipa, à guisa de defesa ou fortificação.

Os constantes ataques dos tamoios e carijós, que com outros grupos formaram a Confederação dos Tamoios, combatendo desde o Rio de Janeiro até Piratininga, tornaram penosa a catequese jesuítica no pequeno núcleo. Segundo descrição do Padre Serafim Leite, em 9 de julho de 1562 deu-se um grande ataque, vindo do Alto Tietê e do Paraíba, salvando-se São Paulo graças à pronta intervenção de Tibiriçá e Caiuby.

Iniciado o século XVII, São Paulo contava com uma população branca de menos de duas centenas de pessoas, para um grupo de milhares de índios e um efetivo também numeroso de mamelucos que deixaram marcas de sua influência tupi nos nomes de famílias, ruas e topônimos, até os dias presentes. Durante essa fase de lento crescimento da aldeia que se formava no "Triângulo", junto ao colégio, a história de São Paulo aponta um verdadeiro líder que a amou, com seu povo indígena, sua capela, defendendo-os não só na crença religiosa, mas muitas vezes empenhando-se fisicamente nas lutas - o Padre José de Anchieta, que deixou de sua passagem, grande número de cartas e informações retratando o nascimento e a vida da aldeia.

Se por um lado o isolamento geográfico de Piratininga levava a uma economia de subsistência, por falta de intercâmbio com outras capitanias ou mesmo a Metrópole, por outro, motivou seus habitantes sempre acossados pelos ataques indígenas a organizarem expedições bélicas de caça aos agressores, transportando-os cada vez para mais distante - foi o início do bandeirismo.

Foi no início do século XVII, principalmente após a expulsão dos jesuítas, que os paulistas lançaram-se à interiorização do povoamento no afã da escravização dos índios dos sertões, ao mesmo tempo em que, incentivados pela Metrópole, buscavam as riquezas minerais. Nessa fase, inúmeros povoados foram iniciados não só no atual território do Estado, como em outros.

A vila que se chamava "São Paulo do Campo de Piratininga" ocupava toda a área denominada de "Triângulo", hoje correspondendo aproximadamente ao Pátio do Colégio, o Carmo, Largo e rua de São Bento, rua da Boa Vista, Largo de São Francisco e Sé, encerrando aí a administração representada pela Câmara, as oficinas de artesões, lojas, o clero e a sociedade dominante.

Confinava-se aí a área urbana no início do século XVIII. Eram inúmeras as freguesias instaladas a várias léguas do centro da Vila, como: Santo Amaro, Guarulhos, Pinheiros, Barueri, São Miguel, Penha, Nossa Senhora do Ó, Borda do Campo, São Bernardo, Caaguaçu. Em 1766 já estavam em número de 18 vilas e 9 aldeias, segundo levantamento solicitado por D. Luiz Antônio de Souza Botelho Mourão, Morgado de Mateus e capitão-general da Capitania de São Paulo, e que de acordo com o mesmo, deveriam reunir uma população de cerca de 6.100 habitantes, dos quais apenas uns 1.500 moravam na Sede.

O fato pode ser explicado pelo relatório do referido governo ao Conde de Oeiras, no qual informa que as roças se faziam apenas em terras virgens, que esgotadas levavam-nas a outras derrubadas. Era a agricultura itinerante já praticada pelos primitivos donos das terras e adotada pelos colonizadores.

Até meados do século XIX, São Paulo viveu quase estagnada, dessa mesma agricultura, baseada no braço escravo, agora africano, apenas movimentada pela passagem de tropas que desciam para Santos, carregadas de produtos do interior e retornavam aos pontos de origem com os importados.

Ao começar o oitocentismo, a Cidade conservava o mesmo aspecto urbano do anterior, mas já se introduzindo os alicerces de pedra. As ruas do centro tiveram o seu calçamento regularmente executado principalmente no governo provincial de Dom Bernardo José de Lorena, em 1790, quando a Cidade contava com 38 ruas, 10 travessas e 6 becos.

Na ligação com as antigas freguesias, agora bairros em desenvolvimento, existiam os "caminhos" que irradiavam-se do Centro, como o "Caminho que vai direto para Santo Amaro", ou "Caminho do Carro que vai para Santo Amaro", "Caminho do Mar", "Caminho de Pinheiros", "Caminho do Pari" e "Caminho da Penha de França".

Somente em 1811 instalou-se a primeira fábrica de tecidos de algodão, que funcionou até o início do Império. Pouco depois, transferiu-se do Rio de Janeiro para São Paulo uma fábrica de armas, dirigida por alemães e que tinha como operários, pessoal improvisado.

Mas foram fatores conjugados, do fim do século XIX, que prepararam a Cidade para o "progresso" ocorrido a partir da segunda e terceira década do século seguinte: a extinção da escravatura, a vinda do imigrante europeu e o desenvolvimento da economia cafeeira.

Patrimônio Histórico, Cultural e Paisagístico

Há dezenas de bens tombados no município de São Paulo, porém apenas dois estão situados na AII do Trecho Norte do Rodoanel (ao norte da avenida Marginal Tietê):

- Sede do Sítio de Morrinhos, rua Santo Anselmo, 102 - Jardim São Bento

  Processo: 00366/73
  Tombamento: ex-offício em 26/12/74
  Tombamento: Iphan em 7/2/48
  Livro do Tombo Histórico: Inscrição nº 105, p. 15, 6/5/1975

A construção da sede é atribuída a José de Góis Morais, paulista muito rico e ligado à mineração. Sabe-se que pertenceu aos beneditinos e foi adquirido por Sebastião Ferraz de Camargo Penteado, em 1968. O edifício, apesar de ter passado por grandes alterações, ainda mantém a planta das casas bandeiristas, de partido mais evoluído, característico do princípio do século XVIII, com sala centrada, alpendre na frente, ladeado por uma capela e quarto de hóspedes. Construída em taipa de pilão com acréscimos em alvenaria de tijolos, traz na verga da porta de entrada, com quadro provido de ornatos entrelaçados, a data de 1702. Possui um oratório, embutido na parede, de boa talha, com portas ornamentadas de motivos geométricos e florais. Ainda conserva um banco, com encosto de talha.

- Sítio Santa Luzia, rua Sóror Angélica, 364 – Santana

  Processo: 21185/80
  Tombamento: Res. 43 de 12/5/82
  Publicado no Diário Oficial do Estado: Poder Executivo, Seção I, 01.01.2003, pg. 13
  Livro do Tombo Histórico: Inscrição nº 195, p. 47, 19/7/1982

A casa do Sítio Santa Luzia, provavelmente do século XIX, foi construída em taipa de pilão e dotada de um pavimento, mais sótão, para uso residencial, e pertenceu a Joaquim Eugênio de Lima. Hoje, localiza-se em área totalmente urbanizada. Sua fachada principal apresenta lateralmente blocos simétricos, com alpendres reentrantes tanto na elevação frontal como na posterior e telhado de duas águas, tal como outros exemplares bandeiristas do período. As reformas anteriores a 1917 substituíram o revestimento do piso e o forro de alguns compartimentos. Em 1918, foram efetuadas subdivisões internas com paredes em alvenaria de tijolos. O girau foi reconstruído e sofreu acréscimo de dois banheiros. É deste período o desmembramento de algumas áreas do lote.

Município de Caieiras

O surgimento do município de Caieiras está relacionado à instalação da fábrica de papel Companhia Melhoramentos, em 1890, nas terras do coronel Antônio Proost Rodovalho. Entretanto, a expansão urbana só iria tomar forma no início do século XX, com a criação, em 1931, do bairro de Criciúma que viria a se tornar o núcleo de formação do município.

Data do dia de 30 de novembro de 1938, a criação do distrito que pertencia ao município de Mairiporã e que, no mesmo dia do ano de 1944, foi transferido para Franco da Rocha. A emancipação político-administrativa ocorreu em 18 de fevereiro de 1959.

Patrimônio histórico cultural e paisagístico

- Reserva Estadual da Cantareira e Horto Florestal

  Esta reserva se distribui pelos municípios de Caieiras, Guarulhos, Mairiporã e São Paulo.

  Processo: 20536/78 Tomb: Res. 18 de 4/8/83 D.O: 6/8/83
  Livro do Tombo Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico: Inscrição nº 14, p. 304, 8/9/1986

A Reserva Estadual da Cantareira foi criada no fim do século XIX com o fim de garantir o abastecimento de água para a cidade São Paulo. Incorpora o patrimônio da Sabesp; todavia, é administrada pelo Instituto Florestal que ali criou um Parque Estadual que possui a condição de banco genético tropical, em razão da grande diversidade de flora e fauna do local. Destaque para a Pedra Grande, formação de granito que aflora a 1.050 metros de altitude, a bomba d'água datada de 1906 e o antigo Horto Florestal, criado em 1898 por Alberto Löfgreen, membro da Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo.

Além deste bem tombado, o município de Caieiras considera significativos os seguintes itens patrimoniais, localizados em terras da Companhia Melhoramentos de Papéis:

- Cristo Redentor
- Fornos de Cal

Município de Franco da Rocha

Franco da Rocha era caminho de bandeirantes que seguiam para Minas Gerais e era um antigo povoado do município de Juqueri. O local era ocupado, em sua maioria, por fazendas, até o século XIX. Então começaram as intervenções oriundas da São Paulo Railway que construiu diversas estações ferroviárias, dentre as quais a de Juqueri, no ano de 1888.

Houve um pequeno surto de mineração no local, promovido por Filoteo Beneducci que chegou ali com o intuito de descobrir ouro em grande escala. Entretanto, a quantidade descoberta era insuficiente e não justificava um grande investimento, sendo que Beneducci decidiu promover tão somente a extração de pedras de forma genérica que eram enviadas a São Paulo pela estrada de ferro.

Também foi criada no município a Colônia Agrícola de Juqueri, destinada ao tratamento de pessoas em tratamento psiquiátrico que começou a ser construída em 1895, por Ramos de Azevedo. A dita colônia serviu para aliviar a superlotação nos estabelecimentos congêneres que se localizavam em São Paulo. O responsável pela escolha do local para a construção do estabelecimento foi o médico Francisco Franco da Rocha. Posteriormente, foram incorporadas à colônia, as fazendas Criciúma e Velha.

Em 1916, o governo estadual adquiriu as terras que eram de Beneducci para a construção de uma usina elétrica que forneceu energia para a estação e todo o povoado. Foi elevada a distrito do município de Mairiporã em 21 de setembro de 1934 e adotou a

denominação atual em 30 de novembro de 1944, quando adquiriu a autonomia político-administrativa.

Patrimônio histórico-cultural

- Biblioteca Pública Caio Graco da Silva Prado
- Parque Estadual do Juqueri
- Patrimônio Arquitetônico do Antigo Complexo Hospitalar do Juqueri
- Represa Paiva Castro (entre Franco da Rocha e Mairiporã)

Município de Mairiporã

O antigo povoado de Nossa Senhora do Desterro, que surgiu por volta de 1600 ao redor de uma capela construida por Antônio de Souza Del Mundo, em terras da vila de São Paulo, é o primeiro registro de formação de Mairiporã. Fez parte do processo de povoamento que começou com a doação de sesmarias na região do rio Juqueri e Serra da Cantareira e a ação dos jesuítas.

O século XVII caracterizou-se como um período de estagnação do povoado, não só pelo desfalque sofrido com a expulsão dos jesuítas que assistiam as freguesias, paróquias e aldeamentos ao redor de São Paulo, mas pela mudança de eixo econômico da colônia para Minas Gerais, depois do descobrimento das jazidas de ouro e pedras preciosas.

Embora não se tenha conhecimento da data de criação da freguesia de Juqueri, sabe-se que foi transferida para Guarulhos em 24 de março de 1880. A situação da região nessa época já começava a se alterar, em virtude de alguns fatores que vieram em seu benefício, como: a construção da estação ferroviária de Juqueri, pertencente à São Paulo Railway, e a inauguração do hospital colônia para doentes mentais. Esse desenvolvimento resultou, em 27 de março de 1889, na sua elevação de vila. Em 1913, a vila recebeu um grupo de famílias de imigrantes japoneses, liderados por Choju Akimura, que se estabeleceu em uma gleba de terras e desenvolveu as culturas de arroz e batatas. Sua vida econômica ganhou maior importância com o estabelecimento de olarias para produção de telhas e tijolos que passaram a abastecer grande parte do Estado. Apenas em 24 de dezembro de 1948, sua denominação foi alterada para Mairiporã, em tupi, “cidade bonita”.

Patrimônio histórico-cultural e paisagístico

- Reserva Estadual da Cantareira e Horto Florestal (anteriormente mencionados)

Serra da Cantareira

O patrimônio histórico-cultural e paisagístico detectado no Parque Estadual da Cantareira merece destaque especial. O levantamento exaustivo foi efetuado pela equipe de patrimônio cultural que integrou o Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira, liderados por Filomena Pugliese Fonseca e Dalmo Dippold Vilar. O Anexo 16 – Inventário dos Bens Histórico-Culturais do PEC traz um longo inventário de bens culturais do Parque Estadual da Cantareira, conforme segue:

- Represa da Cuca, Marco da RAE, Represa do Canivete, Aqueduto, Represa do Depósito I, Represa do Depósito II, Represa do Manino, Represa do Ytaguassu, Aqueduto do Mateus, Represa do Bispo, Vestígios de sinais em rocha, Caixa de Concreto, Vestígio de Aqueduto, Aqueduto Passagem de Montesinos, Vestígio de Edificação, Aqueduto do Bispo, Represa da Divisa, Represas 1, 2 e 3 do Cassununga, Caixa de Respiro do Encanamento, Caixas do Sifão 1 e 2, Casa do Guarda-Parque, Aqueduto Aéreo, Encanamento com Marcas Causer Hopkins, Represa do Cacheiro, Barragem do Engordador, Caixa do Gonçalves, Antigo Tanque do Engordador, Antiga Represa 1 e 2, Aqueduto (trecho e superfície), Casa da Bomba, Casa da Caldeira com Forno Alemão, Vestígios de Chaminé, Casa de Bomba Secundária, Equipamento Marítimo a Diesel, Bombas a Vapor (Robey), Barragem do Cabuçu, Sede Administrativa, Clarificador, Represa do Barrocada, Caixa de Junção do Guapira, Represa do Toucinho, Reservatório de Acumulação A, Casa de Máquinas, Represa do Guatemy, Portal de Entrada, Bica de Ferro Fundido, Estação de Acumulação do Tramway da Cantareira, Capela do Bom Jesus, Fazenda da Candinha, Adutora do Cabuçum, Sítio Santa Maria e Fazenda Santa Maria.

5.2.4 Áreas de Interesse Ambiental Legisladas

As áreas de interesse ambiental, apresentadas neste capítulo, incluem as unidades de conservação, conforme definidas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC (BRASIL, 2000), as Reservas da Biosfera declaradas pela UNESCO, a Área de Proteção e Recuperação de Mananciais e os parques públicos municipais, destinados à recreação e lazer. Os últimos, por serem numerosos, são apenas citados e indicados na **Figura 5.2.4.a**.

5.2.4.1 Unidades de Conservação

De acordo com a Lei Federal Nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), o termo unidade de conservação refere-se ao “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção” (Art. 2º., item I).

Há duas categorias de unidades de conservação - de proteção integral e de uso sustentável (Art. 7º.). As unidades de conservação de proteção integral, que incluem as Estações Ecológicas, as Reservas Biológicas, os Parques Nacionais (Estaduais ou Naturais Municipais), os Monumentos Naturais e os Refúgios de Vida Silvestre, destinam-se à conservação do ambiente natural e admitem apenas o uso indireto dos recursos naturais. Já as unidades de conservação de uso sustentável visam compatibilizar a conservação do ambiente natural com o uso sustentável de parte dos recursos disponíveis; são elas: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Campinas
Valinhos
Vinhedo
Louveira
Itatiba
Jarinu
Atibaia
Paulista
Piracaia
São José dos Campos
Igaratá
Itupeva
Jundiaí
Bom Jesus dos Perdões
Nazaré Paulista
Várzea Paulista
Campo Limpo Paulista
Jacareí
Francisco Morato
Franco da Rocha
Mairiporã
Santa Isabel
Cabreúva
Cajamar
Caieiras
Pirapora do Bom Jesus
Santana de Parnaíba
Araçariguama
Guarulhos
Arujá
Guararema
Itaquaquecetuba
Moji das Cruzes
Barueri
Osasco
Poá
Ferraz de Vasconcelos
São Roque
Itapevi
Jandira
Carapicuíba
Suzano
Biritiba-Mirim
Vargem Grande Paulista
Cotia
Taboão da Serra
Embu
São Caetano do Sul
Santo André
Mauá
Ribeirão Pires
Diadema
São Bernardo do Campo
Perus
Pirituba
Casa Verde
Santana/ Tucuruvi
Vila Maria/ Vila Guilherme
Jaçanã/ Tremembé
Ermelino Matarazzo
São Miguel
Itaim Paulista
Penha
Lapa
Sé
Mooca
Pinheiros
Aricanduva
Itaquera
Guaianazes
Cidade Tiradentes
Butantã
Vila Mariana
Vila Prudente
São Mateus
Ipiranga
Campo Limpo
Santo Amaro
M'Boi Mirim
Jabaquara
Km
LEGENDA
Limite da AII
Limite da AID
Trecho Leste (Projeto)
Trecho Oeste Existente
Divisa de Municípios
Município de São Paulo
Subprefeituras
Ferrovias
Rodovias
Curso d'água
Represa
Mancha Urbana
Região Metropolitana de São Paulo
Unidades de Conservação de Proteção Integral:
1- Parque Ecológico do Tietê
2- Parque Estadual da Cantareira
3- Parque Estadual da Capital ou Alberto Loefgren
4- Parque Estadual de Itaberaba
5- Parque Estadual de Itapetinga
6- Parque Estadual do Jaraguá
7- Parque Estadual do Juquery
8- Parque Natural Municipal da Cultura Negra-Sítio da Candinha
9- Reserva Biológica Burle Marx
Unidades de Conservação de Uso Sustentável:
10- APA da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
11- APA Cabuçu Tanque Grande
12- APA Cajamar
13- APA Sistema Cantareira
14- APA Várzea do Rio Tietê
15- Área Tombada Morro do Juquery e Pico Olho D'água
16- Área Tombada do Pico do Jaraguá
17- Área Tombada Reserva Estadual da Cantareira e Horto Florestal
18- Área Natural Tombada Serra do Voturuna
19- Floresta Estadual de Guarulhos
20- RPPN Fazenda Rio dos Pilões
21- RPPN Paraíso
22- RPPN Sítio Capuavinha
23- RPPN Voturuna I
24- RPPN Voturuna II
FONTE: Mapeamento Digital do Inventário Florestal do Estado de São Paulo 2005 (IF)
ESCALA: 1:300.000
DES. Nº: Figura 524a UCs.mxd
DATA: 06/08/2010
REV: Ø
CONSÓRCIO:
JGP
PRIME Engenharia
Dersa
Desenvolvimento Rodoviário S.A.
Figura 5.2.4.a:
UCs E ÁREAS DE INTERESSE AMBIENTAL LEGISLADAS NA AII

A Área de Influência Indireta (AII) do Trecho Norte do Rodoanel Mario Covas inclui 24 unidades de conservação integrantes do SNUC. Destas, nove são de proteção integral e quinze, de uso sustentável. Uma breve descrição destas unidades de conservação e de outras áreas e instrumentos de proteção ambiental é apresentada a seguir.

Unidades de Conservação de Proteção Integral

Parques Estaduais

Os Parques Estaduais são unidades de conservação de proteção integral criadas e administradas pelo Estado, que correspondem aos parques nacionais, conforme definidos no SNUC (Art. 11, § 4º).

Os parques estaduais, em geral, abrangem áreas dotadas de atributos naturais excepcionais e destinam-se à preservação permanente. Neles são permitidas atividades científicas, culturais, educativas e recreativas, desde que não alterem o ambiente natural (SILVA; FORNASARI FILHO, 1992). A AII inclui parcial ou totalmente seis parques estaduais.

Parque Estadual da Cantareira

O Parque Estadual da Cantareira (PEC), com área de 7.916,52 hectares, localiza-se ao norte da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), em áreas dos municípios de São Paulo, Guarulhos, Mairiporã e Caieiras (Figura 5.2.4.a) e faz parte do Cinturão Verde de São Paulo. Por sua localização e pelas características do empreendimento proposto, este parque encontra-se totalmente inserido na AII do Trecho Norte do Rodoanel, onde ocupa sua porção central. Destaca-se que alguns de seus trechos estão sobrepostos pela área de implantação da rodovia, quando consideradas as alternativas de traçado ao sul do parque (macro-diretriz interna). Entretanto, e respeitando as recomendações contidas no Plano de Manejo desta UC, o projeto proposto para implantação do Trecho Norte do Rodoanel não prevê passagens em superfície nos segmentos que atravessam projeções no interior do PEC.

Este parque é considerado a maior unidade de conservação do mundo em perímetro urbano e protege um dos mais importantes remanescentes desenvolvidos de Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica) na RMSP. Sua fauna e flora, altamente diversificadas, abrigam espécies ameaçadas de extinção. Além disto, o PEC possui e protege importantes mananciais metropolitanos responsáveis pelo abastecimento de mais da metade da população da RMSP.

O Parque Estadual da Cantareira foi criado pelo Decreto Estadual Nº 41.626/63, e pela Lei Estadual Nº 10.228/68, na área da Reserva Florestal da Cantareira, a qual fora tombada no final do século XIX para garantir o abastecimento de água da cidade através das represas Engordador, Barrocada e Cabuçu, então em funcionamento no local. Seu objetivo original foi o de proteger os mananciais para garantir o importante serviço ambiental de abastecimento de água para a Região Metropolitana de São Paulo (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009a).

Atualmente, o PEC é dividido em quatro núcleos - Águas Claras, Cabuçu, Engordador e Pedra Grande e encontra-se sob a administração da Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo - Fundação Florestal, vinculada ao

Governo do Estado através da Secretaria do Meio Ambiente. Cada um desses núcleos atua com autonomia em aspectos executivos, enquanto os direcionamentos estratégicos e programáticos são dados pela administração central do parque (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009a).

O PEC possui um Plano de Manejo que foi recentemente concluído e aprovado (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009a). Seu Conselho Consultivo foi criado em 1º de abril de 2003, passou um tempo inativo, mas foi re-articulado durante a elaboração do Plano de Manejo, o qual definiu diretrizes e várias linhas de ação para sua reestruturação.

A principal formação do Parque Estadual da Cantareira é a Floresta Ombrófila Densa Montana em diversos estádios de regeneração (ARZOLLA, 2002; FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009a), originados a partir da regeneração florestal de áreas que foram adquiridas no final do século XIX para o abastecimento de água da cidade de São Paulo.

Os remanescentes florestais existentes na época das fazendas constituem hoje trechos de florestas maduras. E as áreas anteriormente cultivadas, que foram abandonadas dando início a processos de regeneração natural, compõem uma vasta extensão de florestas secundárias em estádio médio de regeneração, formando um mosaico sucessional (ARZOLLA, 2002). De acordo com o mapeamento da vegetação do PEC apresentado em seu Plano de Manejo (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009a), predominam no parque florestas em estágio médio de regeneração.

A alta biodiversidade registrada no PEC abriga várias espécies ameaçadas de extinção, além da algumas endêmicas. De acordo com seu Plano de Manejo (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009a), ali foram reconhecidas 52 espécies ameaçadas de plantas, 10 de mamíferos, 15 de aves e 3 de peixes, distribuídas em diversas categorias de ameaça. Entre as espécies da flora, *Ocotea bragai* e *Ocotea frondosa* só possuem registros para o Parque, sendo consideradas endêmicas.

De acordo com Arzolla (2002), a despeito de sua importância biológica, o PEC encontra-se em avançado processo de isolamento de outros remanescentes florestais e sob os efeitos desse processo, embora ainda existam pequenos remanescentes florestais contíguos ao parque. Silva (2000) mostrou esse processo de isolamento do PEC e a supressão da vegetação nativa – matas e capoeiras, no decorrer do século passado. Entretanto, Mazzei (2007) atesta que os remanescentes da vegetação natural e as áreas com características predominantemente rurais existentes ao norte e nordeste do PEC ainda mantém conectividade com outras áreas protegidas no cinturão verde da cidade de São Paulo, formando corredores de fauna que permitem a movimentação de mamíferos de grande porte até as áreas dos Parques Estaduais do Juquery, de Itaberaba e de Itapetinga.

De acordo com a Fundação Florestal (2009a), algumas das principais ameaças ao PEC e a sua zona de amortecimento são: especulação imobiliária; grandes obras de infra-estrutura; legislação inadequada e/ou descumprida; regulamentação fundiária precária; extração ilegal de recursos florestais; mineração; lixo urbano; poluição atmosférica e instalação de atividades ou empreendimentos potencialmente poluidores. Especificamente com relação à cobertura vegetal sobre a Serra da Cantareira, Arzolla (2002) afirma que a vegetação remanescente está sujeita a

ameaças decorrentes de distúrbios naturais e antrópicos, como a ocorrência de geadas e incêndios, além dos efeitos associados à poluição atmosférica, ao aquecimento e ao fenômeno "ilhas de calor" (LOMBARDO, 1985 apud ARZOLLA, 2002), principalmente na face das encostas voltadas para a cidade de São Paulo.

Atestando sua importância ambiental, a área do PEC é protegida pelo tombamento, por meio da Resolução da Secretaria da Cultura (CONDEPHAAT) Nº 18/83, e também é declarada Zona Núcleo da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo (RBCV), reconhecida pela UNESCO em 09/07/1994.

Parque Estadual Alberto Löfgren

O Parque Estadual Alberto Löfgren (PEAL), também denominado de Parque Estadual da Capital ou Horto Florestal de São Paulo, localiza-se no distrito do Mandaqui, na zona norte do município de São Paulo e na porção central da AII do Trecho Norte do Rodoanel. O PEAL situa-se ao sul do Parque Estadual da Cantareira, do qual constitui área contígua e zona de amortecimento.

O Parque ocupa 187 hectares no pé da Serra da Cantareira e abriga remanescentes da Mata Atlântica. Seus ecossistemas são o horto botânico e o arboreto, com muitas espécies nativas misturadas a exóticas. O PEAL contribui para a manutenção do corredor de vegetação que compõe a Serra da Cantareira e o Cinturão Verde da Cidade de São Paulo.

O PEAL foi a primeira unidade de conservação efetivamente implantada no estado de São Paulo. Foi criado com a denominação de Horto Botânico de São Paulo pelo Decreto Estadual Nº 335/1896, por iniciativa do botânico sueco Albert Löfgren, da Comissão Geográfica e Geológica do Estado. Por este motivo o Parque Estadual da Cidade passou posteriormente a ter seu nome. A Lei Estadual Nº 10.228/68, criou no local o Parque Estadual Turístico da Cantareira. E a Lei Estadual Nº 8.212/93, estabeleceu a denominação atual do Parque Estadual Alberto Löfgren.

O parque foi criado para a instalação do primeiro Jardim Botânico ou Horto Botânico de São Paulo e foi a base para a criação do Serviço Florestal no estado, hoje Instituto Florestal - órgão vinculado à Secretaria do Meio Ambiente do Governo de São Paulo que coordena as Unidades de Conservação do Estado de São Paulo. Atualmente, o PEAL abriga as administrações do Instituto Florestal (IF) e da Fundação Florestal (FF) e constitui um importante espaço de lazer, recreação e cultura para a população paulistana na zona norte da cidade (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009b), recebendo intensa visitação pública, estimada em cerca de 720.000 visitantes/ano.

O PEAL possui um Conselho Consultivo, criado em 17 de março de 2010, e seu Plano de Manejo foi recentemente concluído (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009b). A área do PEAL é declarada como uma das Zonas Núcleo da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, reconhecida pela UNESCO em 09/07/1994. E também é protegida pelo tombamento, por meio da Resolução da Secretaria da Cultura (CONDEPHAAT) Nº 18, de 04 de agosto de 1983, com base nos termos do art. 1º, do Decreto-Lei Nº 149 de 15/08/1969 e do Decreto 13.426 de 16/03/1979.

De acordo com seu Plano de Manejo (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2009b), o PEAL apresenta atributos naturais, cênicos e históricos de grande relevância para o cenário da conservação ambiental na RMSP, protegendo remanescentes de vegetação de Mata Atlântica e fauna associada ameaçada de extinção. Abriga também arboretos de espécies nativas e exóticas de grande valor histórico e científico. Ao todo, foram registradas 786 espécies vegetais na área do parque, sendo 472 de distribuição natural no Brasil e 314 originárias de outros países. Em relação à fauna, o Plano de Manejo do PEAL, reunindo diversas fontes de informação, indicou o registro de 220 espécies, sendo 182 de aves, 20 de mamíferos, 11 de anfíbios, 6 de répteis e uma espécie de peixe. Entretanto, o Plano de Manejo do PEAL também ressalta que os dados para fauna ainda carecem de levantamentos complementares.

Parque Estadual do Juquery

O Parque Estadual do Juquery, localizado a noroeste da AII do Trecho Norte do Rodoanel, distribui-se pelos territórios dos municípios de Caieiras e Franco da Rocha, em áreas predominantemente de cerrado (MMA, 2010), consideradas “ilhas-refúgio de Cerrado, datadas do Pleistoceno, quando este domínio vegetal espalhava-se por grande parte do Estado de São Paulo” (Decreto Estadual Nº 36.859, de 05 de junho de 1993).

O PE do Juquery foi criado pelo Decreto Estadual Nº 36.859/93, em terras de domínio da Fazenda Pública do Estado ou Fazenda Juquery, com intuito de preservar 1.927,70 hectares de ecossistemas com remanescentes de cerrado, além de espécies vegetais e animais de cerrado e mata atlântica, de habitats e de sítios geomorfológicos de parte da Fazenda Juquery. Em 1999, por meio do Decreto Estadual Nº 44.099/99, foram incorporadas outras áreas ao parque. Atualmente, o PE do Juquery ocupa área total de 2058,09 hectares[14] e é administrado pela Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo – Fundação Florestal. O parque conta com um Conselho Consultivo, porém ainda não possui Plano de Manejo.

O PE do Juquery constitui uma importante área de preservação regional. É o único remanescente de cerrado na região metropolitana de São Paulo e também conta com florestas típicas do bioma Mata Atlântica. No parque ocorrem espécies da fauna ameaçadas de extinção, como o lobo-guará. Ali também foram catalogadas 250 espécies de plantas (BAITELLO et al., 2001, apud RAIMUNDO, 2006), sendo seis consideradas presumivelmente extintas e quatro em sério risco de extinção, entre elas: *Camarea hirsuta, Passiflora clathrata* e *Alophia sellowiana* (RAIMUNDO, 2006).

O PE do Juquery é aberto ao público e possui alguns equipamentos de recreação e lazer, como centro de recreação, trilhas e mirantes de observação.

Em 1989, a área verde, o conjunto arquitetônico assinado por Ramos de Azevedo e o acervo documental da Fazenda Juquery foram tombados pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico (CONDEPHAAT) do Estado de São Paulo.

[14] Portal da Fundação Florestal - http://www.fflorestal.sp.gov.br. Acesso em: 15 jul. 2010.

Parque Estadual do Jaraguá

O Parque Estadual do Jaraguá foi criado com a aquisição da Fazenda Jaraguá, por meio do Decreto Estadual Nº 10.877/39, e posteriormente ampliado pelo Decreto Estadual Nº 38.391/61. Atualmente, o parque ocupa 492,68 hectares, nos municípios de São Paulo e Osasco, na porção oeste da AII do Trecho Norte do Rodoanel. O parque não possui Conselho Consultivo e seu Plano de Manejo encontra-se em fase de elaboração[15].

De acordo com a Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo[16], órgão gestor desta UC, o objetivo principal do PE do Jaraguá é o de preservar os ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e de beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e de interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.

O PE do Jaraguá apresenta altitudes que variam de 700 metros a 1.135 metros (altitude média de 900 metros) e preserva a paisagem e a vegetação remanescente no entorno do Pico do Jaraguá – importante marco paisagístico da capital paulista. Os principais ecossistemas protegidos no PE do Jaraguá constituem formações da Mata Atlântica, representadas pela Floresta Ombrófila Densa Montana e por campos de altitude. Souza et al. (2009) confirmam o importante papel do parque na conservação da flora arbustivo-arbórea da RMSP, tendo registrado 202 espécies em sua flora arbustiva e arbórea, das quais oito encontram-se em alguma das categorias de ameaça em listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção no estado, no Brasil e no mundo.

O PE do Jaraguá recebe cerca de 360 mil visitantes/ano (SOUZA et al., 2009) e possui alguns equipamentos de recreação e lazer, como quiosques para picnic e trilhas.

O Parque Estadual do Jaraguá foi tombado como bem cultural de interesse histórico-paisagístico pelo CONDEPHAAT, por meio da Resolução SC Nº 05-R4/83 (Processo Nº 20437/78), conforme descrito mais adiante neste texto, em Áreas Naturais Tombadas.

Parque Estadual de Itaberaba

O Parque Estadual de Itaberaba, com área total de 15.113,11 hectares, foi criado por meio do Decreto Nº 55.662/10, sobre o maciço da Serra de Itaberaba, nos municípios de Arujá, Guarulhos, Nazaré Paulista e Santa Isabel, com o objetivo de proteger a biodiversidade e os recursos hídricos da região norte-nordeste da Serra da Cantareira. O parque é contíguo ao Parque Estadual da Cantareira e engloba parte do corredor Cantareira-Mantiqueira. Com relação ao Trecho Norte do Rodoanel, este parque localiza-se na porção leste da AII, a qual abrange a maior parte de seus limites.

[15] Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo/SP: http://www.fflorestal.sp.gov.br, Acesso em: 23 ago. 2010.
[16] Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo/SP: relatório emitido em 14 jun. 2010: http://sistemas.mma.gov.br/portalcnuc/rel/índex.php?fuseaction=portal.exibeUc&idUc...

O recém-criado PE de Itaberaba está submetido à administração da Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo - Fundação Florestal, vinculada à Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Sua infraestrutura ainda está sendo criada. E a regularização fundiária deverá ser feita a partir do próximo ano.

O PE de Itaberaba protege importantes remanescentes de Mata Atlântica no estado, constituídos por formações Floresta Ombrófila Densa Montana, Floresta Ombrófila Densa Montana de Mata Baixa e Floresta Ombrófila Densa Montana Aluvial. De acordo com a Fundação Florestal (2010), o levantamento da vegetação, realizado em conjunto com a área do Parque Estadual de Itapetinga, indicou a presença de 223 espécies arbóreas, pertencentes a 136 gêneros e 57 famílias, dentre as quais figuram espécies endêmicas e da flora ameaçadas de extinção.

A fauna na região do parque também é bastante diversificada, com grande número de espécies endêmicas da mata atlântica e com várias espécies raras e ameaçadas de extinção (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010). Os levantamentos realizados pela Fundação Florestal (2010) registraram mais de 360 espécies na avifauna regional, sendo aproximadamente 95 endêmicas e 30 espécies ameaçadas. Entre mamíferos de médio e grande porte, foram registradas 33 espécies, das quais somente uma não se enquadrou em nenhuma categoria de ameaça e três são endêmicas. Também foram registradas 10 espécies de morcegos, sendo todas em alguma categoria de ameaça ou consideradas como dados deficientes.

Além da biodiversidade elevada, a área do PE de Itaberaba também apresenta um grande valor do ponto de vista de conservação dos recursos hídricos e produção de água para abastecimento. A região do Parque Estadual de Itaberaba está situada em área de cabeceira de três Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos: a Paraíba do Sul; a Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ) e a Alto Tietê. Esta área, juntamente com a do PE de Itapetinga, é responsável pela produção de água que abastece a maior parte da Região Metropolitana de Campinas e parte da Região Metropolitana de São Paulo através do Sistema Cantareira.

O PE de Itaberaba possui atrativos turísticos e beleza cênica significativa, como mirantes naturais e cachoeiras, assim como uma relação concreta e já consolidada com a população local (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010). E, entre os fatores que podem afetar a integridade desta UC e comprometer seu potencial para conservação, citam-se: a supressão da vegetação nativa para implantação de atividades econômicas, manejo inadequado do solo para fins agrícolas ou silviculturais, especulação imobiliária, poluição dos cursos d'água, grande número de acessos que estimulam o adensamento urbano no local, presença de indústrias na área e entorno, pressão para mineração, entre outros.

Parque Estadual de Itapetinga

O Parque Estadual de Itapetinga, com área total de 10.191,63 hectares, também foi criado recentemente por meio do Decreto Nº 55.662/10, porém sobre o maciço da Serra de Itapetinga, nos municípios de Mairiporã, Nazaré Paulista, Atibaia e Bom Jesus dos Perdões. Este parque também é contíguo ao Parque Estadual da Cantareira e engloba parte do corredor que forma o contínuo florestal Cantareira-

Mantiqueira. Com relação ao trecho norte do Rodoanel, este parque localiza-se na porção central-norte da AII, a qual abrange a grande parte de suas terras.

O PE de Itapetinga está submetido à administração da Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo - Fundação Florestal, vinculada à Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Sua infra-estrutura ainda está sendo criada. E a regularização fundiária deverá ser feita a partir do próximo ano.

O PE de Itapetinga, também tem o objetivo de proteger a biodiversidade e os recursos hídricos da região norte-nordeste da Serra da Cantareira. O parque protege importantes remanescentes de Mata Atlântica do Estado, constituídos por formações Floresta Ombrófila Densa Montana, Floresta Ombrófila Densa Montana de Mata Baixa e Floresta Ombrófila Densa Montana Aluvial. De acordo com a Fundação Florestal (2010), o levantamento da vegetação, realizado em conjunto para a área do PE de Itaberaba, indicou a presença de 223 espécies arbóreas, pertencentes a 136 gêneros e 57 famílias, com a presença de espécies da flora ameaçadas de extinção.

A fauna na região do parque também é bastante diversificada, com grande número de espécies endêmicas da mata atlântica e várias espécies raras e ameaçadas de extinção (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010).

Na região foram registradas mais de 360 espécies para a avifauna, sendo 118 apenas no interior dos PE de Itaberaba e de Itapetinga (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010), das quais 43 são endêmicas. Estas, se somadas às espécies registradas para o entorno destas UCs, podem chegar a até 95 espécies endêmicas. Do total de espécies de aves registradas na região, 39 constam como ameaçadas.

Com relação aos mamíferos de médio e grande porte, foram registradas 33 espécies na região (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010). Destas, somente uma não se enquadrou em nenhuma categoria de ameaça. Com relação ao endemismo, foram registradas três espécies de primatas, sendo duas consideradas endêmicas regionalmente. Também foram registradas 10 espécies de morcegos, sendo todas em alguma categoria de ameaça ou consideradas como dados deficientes.

Além da biodiversidade elevada, o PE de Itapetinga também apresenta grande valor do ponto de vista de conservação dos recursos hídricos e produção de água para abastecimento. A região em que o PE de Itapetinga está situada em área de cabeceira de três Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos: a Paraíba do Sul; a Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ) e a Alto Tietê. Esta área é responsável pela produção de água que abastece a maior parte da Região Metropolitana de Campinas e parte da Região Metropolitana de São Paulo através do Sistema Produtor Cantareira.

Entre os fatores que podem afetar a integridade desta UC e comprometer seu potencial para conservação, citam-se: a supressão da vegetação nativa para implantação de atividades econômicas, manejo inadequado do solo para fins agrícolas ou silviculturais, especulação imobiliária, poluição dos cursos d'água, grande número de acessos que estimulam o adensamento urbano no local, presença de indústrias na área e entorno, pressão para mineração, entre outros.

O Parque Estadual de Itapetinga possui atrativos turísticos e beleza cênica significativa, como mirantes naturais e cachoeiras, assim como uma relação concreta e já consolidada com a população local. O relevo colinoso da área lhe confere grande beleza cênica, que se traduz em um número elevado de mirantes que podem ser utilizados para apreciar a paisagem. Nesse sentido vale destacar que a Pedra Grande constitui um dos principais atrativos turísticos da região. Localizado no ponto mais alto da Serra do Itapetinga, com 1.450 metros de altitude, é intensamente visitado por famílias, pilotos de vôo-livre e praticantes de esportes radicais.

Parque Ecológico

Categoria de unidade de conservação do Estado de São Paulo que não possui uma definição exclusiva. Segundo Silva e Fornasari Filho (1992), o poder público adota a denominação para instituir áreas cujas características se aproximem daquelas definidas para os parques estaduais. São, em geral, áreas próximas às zonas urbanas que se destinam tanto a preservar e recuperar o ambiente natural, como ao lazer e educação ambiental da população. A AII do Trecho Norte do Rodoanel abrange apenas um parque ecológico. Ressalta-se que os parques ecológicos municipais não são vinculados ao SNUC e são regulamentados por leis municipais, que, em geral, permitem uma série de atividades que não se enquadram nas características de enquadramento das unidades de conservação.

Parque Ecológico do Tietê

O PEc. do Tietê foi criado pelo Decreto Estadual Nº 7.868/76, com as finalidades de preservar parte da planície de inundação do rio homônimo, de criar áreas de lazer, além da pesquisa e preservação da fauna e da flora. O parque insere-se dentro da APA da Várzea do Rio Tietê, na porção sudeste da AII.

Quando foi criado, o PEc. do Tietê estendia-se por 14.800 hectares, distribuídos entre os municípios de Salesópolis e Barueri. Em razão da expansão da mancha urbana da RMSP, o parque ocupa hoje apenas 1.450 hectares, nos municípios de São Paulo, Guarulhos, Santana de Parnaíba e Barueri. O parque, administrado pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), abriga vários equipamentos de lazer, além de um centro de educação ambiental e um viveiro de mudas.

Parque Natural Municipal

Unidade de proteção integral criada e administrada pelo município. Corresponde aos parques nacionais e estaduais, conforme definidos no SNUC (Art. 11, § 4º.). Têm a mesma finalidade e restrições que os parques estaduais. A AII inclui apenas um parque natural municipal.

Parque Natural Municipal da Cultura Negra – Sítio da Candinha

O Parque Natural Municipal da Cultura Negra – Sítio da Candinha, também conhecido como Parque Municipal do Bananal, foi criado em uma área de 11,7 hectares no município de Guarulhos, por meio da Lei Municipal Nº 6.475/08, com os objetivos de preservar o patrimônio histórico, arquitetônico e cultural do período da escravidão negra, de propiciar a conservação da biodiversidade e das nascentes e cursos d'água

da propriedade, garantindo a manutenção dos serviços da biosfera, assim como de promover a recuperação das áreas degradadas.

De acordo com sua lei de criação, o Parque ocupa posição estratégica na proteção dos recursos naturais, sobrepondo-se a importantes áreas protegidas, tais como: Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, além de contribuir na composição do corredor ecológico Cantareira-Mantiqueira, já que faz limites com o Parque Estadual da Cantareira e com a Área de Proteção de Mananciais do Tanque Grande, sendo elo para garantia de tais espaços naturais. Este parque situa-se no setor leste da AII do Trecho Norte do Rodoanel.

A Casa da Candinha, inserida no interior do parque, é uma construção em taipa de pilão que data do final do século XVIII, e encontra-se em processo de tombamento pelo CONDEPHAAT.

Reserva Biológica

As Reservas Biológicas são Unidades de Conservação de Proteção Integral de posse e domínio públicos, que têm como objetivo a preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais, conforme definidos no Artigo 10º do SNUC.

Na Reserva Biológica é proibida a visitação pública, exceto aquela com objetivo educacional, de acordo com regulamento específico. Já a pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como aquelas previstas em regulamento.

Reserva Biológica Burle Marx (Municipal - Guarulhos)

A Reserva Biológica Burle Marx foi criada pela Lei Municipal de Guarulhos Nº 3.703/90, com função principal de preservação e estudo da natureza.

A Reserva Biológica Burle Marx ocupa 27,13 hectares, abrangendo também terrenos do Horto Florestal de Guarulhos, o qual também é considerado como área de preservação permanente. Esta reserva localiza-se na porção leste da AII.

Unidades de Conservação de Uso Sustentável

Floresta Estadual

A Floresta Estadual tem as mesmas características que a Floresta Nacional ou FLONA, diferindo apenas pelo fato de ser criada pelo Estado (BRASIL, 2000 - SNUC). Trata-se de uma categoria de unidade de conservação de uso sustentável com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas, a qual tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas.

A Floresta Estadual é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas de acordo com o que dispõe a lei. Entretanto, nelas é admitida a permanência de populações tradicionais que a habitam quando de sua criação, em conformidade com o disposto em regulamento e no plano de manejo da unidade. A visitação pública é condicionada às normas estabelecidas para o manejo da unidade pelo órgão responsável por sua administração. E a pesquisa é permitida e incentivada, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas e àquelas previstas em regulamento.

A Floresta Estadual deve dispor de um Conselho Consultivo, presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e, quando for o caso, das populações tradicionais residentes.

Na AII foi identificada apenas uma unidade de conservação nesta categoria, a Floresta Estadual de Guarulhos.

Floresta Estadual de Guarulhos

A recém-criada Floresta Estadual de Guarulhos foi estabelecida por meio do Decreto Nº 55.662/10, em uma área de 92,20 hectares contígua ao PE de Itaberaba, no município de Guarulhos. Esta floresta localiza-se na porção leste da AII do trecho Norte do Rodoanel.

A FE de Guarulhos está submetida à administração da Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo - Fundação Florestal, vinculada à Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

A FE de Guarulhos tem por objetivos fomentar atividades de manejo florestal e agroflorestal sustentáveis nas zonas rural e periurbana do município abrangido; transferir tecnologia de produção desenvolvida no setor público, incentivar e valorizar as propriedades rurais com o adequado uso da terra, permitindo ao produtor rural aprender e desenvolver novas possibilidades de retorno econômico com conservação ambiental; fomentar o estabelecimento de pomares de sementes de espécies nativas, iniciando também a geração de alternativas de renda e aprendizado para a população periurbana de entorno sem acesso à terra; gerar pesquisas de produção e manejo florestal com espécies nativas da mata atlântica, enfocando o benefício de comunidades de entorno de unidades de conservação.

Áreas de Proteção Ambiental

As Áreas de Proteção Ambiental (APA) são unidades de conservação de uso sustentável. Abrangem, em geral, áreas extensas, constituídas por propriedades públicas ou privadas. São, por conseguinte, criadas sem a desapropriação de propriedades particulares. Destinam-se a proteger e conservar os ecossistemas naturais, disciplinando o processo de ocupação, e assegurar a “sustentabilidade do uso dos recursos naturais” (Lei Federal Nº 9.985/00, Art. 15). As atividades humanas, portanto, podem e devem existir desde que respeitem as normas de uso estabelecidas no zoneamento “ecológico-econômico” da unidade. A AII inclui cinco APAs, sendo uma federal, três estaduais e uma municipal ainda em processo de implantação.

Área de Proteção Ambiental Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (Federal)

O rio Paraíba do Sul é formado pela confluência dos rios Paraitinga e Paraibuna, que têm seus cursos orientados na direção Sudoeste, ao longo dos contrafortes interiores da Serra do Mar. Após essa confluência, e já denominado Paraíba do Sul, o rio continua seu curso para oeste, onde é barrado pela Serra da Mantiqueira, que o obriga a inverter completamente o rumo do seu curso, passando a correr para nordeste e, depois, para leste, até a sua foz no Oceano Atlântico.

A bacia do rio Paraíba do Sul se estende por territórios pertencentes a três estados da Região Sudeste: São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. A parte paulista da bacia abrange área de drenagem de 13.605 km^2.

A APA Bacia do Rio Paraíba do Sul foi criada por meio do Decreto Federal Nº 87.561/82, com o objetivo de recuperar e proteger o meio ambiente na Bacia do Rio Paraíba do Sul, com especial atenção para a proteção de áreas de mananciais de formadores e contribuintes deste importante curso d'água. Esta APA Federal, administrada pelo IBAMA, abrange 367 mil hectares e 34 municípios, entre eles, inseridos na porção leste da AII do Trecho Norte do Rodoanel: Guarulhos, Arujá e Santa Isabel.

Área de Proteção Ambiental Várzea do Rio Tietê (Estadual)

A APA Várzea do Rio Tietê corresponde a uma extensa faixa de várzeas que acompanha o rio Tietê, desde a Represa Ponte Nova, em Salesópolis, até a represa Edgard de Souza, em Santana de Parnaíba, abrangendo parte dos municípios de Salesópolis, Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Suzano, Poá, Itaquaquecetuba, Guarulhos, São Paulo, Osasco, Barueri, Carapicuíba e Santana de Parnaíba.

A APA, cuja área total é de aproximadamente 7.400 hectares, é subdividida em duas porções, leste e oeste. A AII inclui parte dessas duas porções, nas divisas dos municípios de Itaquaquecetuba, Guarulhos e São Paulo, a leste, e de Santana de Parnaíba, a oeste. A área do Parque Ecológico do Tietê, descrito anteriormente, sobrepõe-se à da APA.

A APA Várzea do Rio Tietê foi criada com objetivo de garantir a preservação de parte da planície de inundação do rio Tietê por meio da Lei Estadual Nº 5.598/87, e foi regulamentada pelo Decreto Estadual Nº 42.837/98, que estabeleceu o zoneamento ecológico-econômico da área e as normas e diretrizes gerais para a utilização dos recursos naturais. Criou, ainda, um conselho gestor, cuja atribuição é articular os agentes sociais interessados na proteção da APA.

Área de Proteção Ambiental Sistema Cantareira (Estadual)

A APA Sistema Cantareira foi instituída por meio de Lei Estadual Nº 10.111/98, abrangendo 249.200,00 ha em áreas dos municípios de Mairiporã, Atibaia, Nazaré Paulista, Piracaia, Joanópolis, Vargem e Bragança Paulista. Seu perímetro sobrepõe-se às APAs Piracicaba - Juqueri Mirim - Área 2 e Bairro da Usina. Esta APA abrange grande parte da porção norte da AII do Rodoanel.

A APA Sistema Cantareira foi criada com o objetivo de proteger os recursos hídricos da região, particularmente as bacias de drenagem que formam o Sistema Cantareira, um dos principais responsáveis pelo abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo (SMA, 2010). A Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA) é o órgão responsável pela fiscalização desta APA.

Área de Proteção Ambiental Cajamar (Estadual)

A APA de Cajamar abrange 13.400 hectares, a totalidade das áreas urbanas e rurais deste município, localizado na porção oeste da AII do Trecho Norte do Rodoanel.

A APA de Cajamar foi instituída por meio da Lei Estadual Nº 4.055/84, com o objetivo de proteger o meio ambiente, principalmente nas zonas de vida silvestre que abrangem todos os remanescentes de vegetação nativa original do município. A Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA) é o órgão responsável pela fiscalização desta APA.

APA Cabuçu - Tanque Grande (Municipal – Guarulhos)

A APA Cabuçu - Tanque Grande constitui uma unidade de conservação municipal prevista na Lei de Zoneamento Municipal Nº 6.253/07, e que está sendo objeto de legislação específica através de projeto de lei elaborado pelo Grupo de Trabalho 1611/2007, instituído pela Prefeitura Municipal de Guarulhos – SP (ANDRADE, 2009).

A APA Cabuçu - Tanque Grande compreende 32,2 km² no entorno do Parque Estadual da Cantareira, na porção central-leste da AII. A área abrangida por esta APA foi denominada preliminarmente como Zona de Defesa do Núcleo Cabuçu, durante os estudos promovidos no "Diagnóstico Ambiental para o Manejo Sustentável do Núcleo Cabuçu do Parque Estadual da Cantareira e áreas vizinhas do município de Guarulhos-SP" (OLIVEIRA et al., 2005, apud ANDRADE, 2009) e posteriormente definida como Zona de Projetos Especiais ou Estratégicos – ZPE, no zoneamento do município de Guarulhos (GUARULHOS, 2007). A APA envolve totalmente o bairro do Tanque Grande e parcialmente os bairros do Cabuçu, Invernada, Bananal e Fortaleza – todos em Guarulhos.

A APA Cabuçu - Tanque Grande compõe parte do mosaico de unidades de conservação, associadas à zona de amortecimento do Parque Estadual da Cantareira, uma das zonas núcleo integrante da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo (ANDRADE, 2009). Além disto, esta APA integra o corredor de Mata Atlântica conhecido como Cantareira-Mantiqueira, numa região com elevado incremento de conectividade (RODRIGUES, et al. 2008, apud ANDRADE, 2009). E encontra-se numa área classificada como de importância e prioridade extremamente altas para conservação, o uso sustentável e a repartição dos benefícios da biodiversidade brasileira (MMA, 2007 apud ANDRADE, 2009).

Recentemente, Andrade (2009) propôs o planejamento para a implantação e o zoneamento ecológico-econômico da APA Cabuçu - Tanque Grande, visando a subsidiar o planejamento do uso do solo na região intermediária entre o Parque Estadual da Cantareira e o *continuum* urbano da cidade de Guarulhos, a reverter a tendência crescente de isolamento desta unidade de conservação no contexto

metropolitano, a contribuir para a preservação do corredor ecológico Cantareira-Mantiqueira e a manter os serviços ambientais da biosfera.

Áreas Naturais Tombadas

O tombamento constitui instrumento jurídico de proteção ao patrimônio cultural e natural, implicando restrições de uso que garantam a proteção e manutenção de suas características, sejam elas de valor histórico, arqueológico, turístico, científico ou paisagístico. Os monumentos naturais, assim como os sítios e paisagens que importem conservar e proteger, são equiparados aos bens do patrimônio histórico e artístico nacional de acordo com o Decreto Federal n° 25/37.

O tombamento representa uma forma de intervenção ordenadora do Estado, que restringe o exercício sobre os bens de seu domínio e sobre direitos de utilização por parte do proprietário.

Desta forma, as Áreas Naturais Tombadas (ANT) representam áreas que, pelo seu valor histórico, arqueológico, turístico ou científico, têm restrições de uso designadas a preservar as características relevantes e podem ser instituídas em terras públicas ou privadas. No último caso, não é exigida a desapropriação, visto que as áreas naturais tombadas se destinam a aliar a presença do proprietário com a proteção do bem. O tombamento, portanto, não prejudica as instalações e os usos já implantados, nem ameaça os direitos adquiridos (SILVA; FORNASARI FILHO, 1992).

As áreas sob tombamento têm uma faixa envoltória, além do seu limite, correspondente a 300 metros (Decreto Estadual n° 13.426/79, artigos 137 e 138), onde qualquer projeto que possa resultar em alteração do meio ambiente deverá ser submetido à aprovação prévia do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico (CONDEPHAAT).

A AII inclui quatro Áreas Naturais Tombadas.

Área Natural Tombada Reserva Estadual da Cantareira e Parque Estadual Alberto Löfgren

A área da Reserva Estadual da Cantareira Parque e do Parque Estadual Alberto Löfgren (Horto Florestal) foi tombada pelo CONDEPHAAT - Resolução SC Nº 18/83 (Processo: Nº 20536/78), em parte dos municípios de São Paulo e Guarulhos. A Área Tombada localiza-se entre as coordenadas UTM 7.415,00 - 7.405,00 kmS e 337,00 kmE e sobrepõe-se à área ocupada pelo Parque Estadual da Cantareira. A AII deste estudo abrange a área total da área tombada da Reserva Estadual da Cantareira.

De acordo com a Secretaria da Cultura do Estado de São Paulo[17], a Reserva Estadual da Cantareira foi criada em fins do século XIX visando garantir a captação de água para a cidade de São Paulo. A Reserva Estadual da Cantareira é patrimônio atual da Sabesp, mas administrada pelo Instituto Florestal que ali criou um Parque Estadual, conta com 5.647 hectares que, de acordo com o seu valor geológico, geomorfológico, hidrológico e paisagístico, tem a condição múltipla de banco genético tropical, dotado de ecossistemas representativos da flora e fauna, funcionando também como espaço

[17] Secretaria da Cultura do Estado de São Paulo. Site: http://www.cultura.sp.gov.br. Acesso em: 06 jul. 2010.

serrano regulador das qualidades ambientais e dos recursos hídricos da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP).

O tombamento abrange 5.800 hectares e inclui a Pedra Grande, batolito granítico que aflora a 1.050 m de altitude; a bomba d'água, relíquia histórica dos primórdios do abastecimento da cidade, datada de 1906, movida a vapor, localizada na Barragem do Engordador e o Parque Estadual da Capital (Parque Estadual Alberto Löfgren), antigo Horto Florestal, criado em 1898 pelo engenheiro e botânico sueco Alberto Löfgren, membro da Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo.

Área Natural Tombada do Parque Estadual do Jaraguá

O Pico do Jaraguá se destaca na paisagem paulistana, constituindo-se um afloramento de quartzito que alcança altitudes em torno de 400 metros acima dos vales regionais. É um dispersor regional natural da drenagem, que se apresenta radial em torno do acidente quartzítico. E sua vegetação florestal é a responsável pela perenidade dos mananciais que ali se originam. Esta área natural tombada localiza-se na porção sudoeste da AII.

O Parque Estadual do Jaraguá foi tombado como bem cultural de interesse histórico-paisagístico pelo CONDEPHAAT, por meio da Resolução SC Nº 05-R4/83 (Processo Nº 20437/78; Livro do Tombo Histórico: inscrição Nº 10, p. 303, 01/09/1986). O tombamento inclui as reservas florestais e os mananciais do Pico do Jaraguá e do Parque do Jaraguá, localizados no setor noroeste do município de São Paulo e em parte do município de Osasco.

O Parque Estadual do Jaraguá foi considerado pelo CONDEPHAAT como “reserva natural em que persiste o equilíbrio ecológico na área da Grande São Paulo”, além de ser considerado marco histórico – o Pico do Jaraguá, da identificação da paisagem da cidade.

Área Natural Tombada Serra do Voturuna

A Serra do Voturuna (ou Boturuna) foi tombada pelo CONDEPHAAT - Resolução SC Nº 17/83, como patrimônio arqueológico, etnográfico e paisagístico em parte dos municípios de Santana de Parnaíba e Pirapora do Bom Jesus. Esta área natural tombada localiza-se na porção sudoeste da AII. A área de tombamento possui 1.128,78 hectares e é de domínio privado, ficando as atividades modificadoras do meio sujeitas a aprovação do CONDEPHAAT.

O objetivo principal do tombamento foi preservar o conjunto de morros que formam a Serra do Voturuna, que outrora foi local de extração de minério, desde meados de 1590, os quais renderam bons resultados auríferos.

Área Natural Tombada Morro do Juquery e Pico Olho D’água

O Morro do Juquery e Pico Olho D’água localizam-se em Mairiporã, ao norte da RMSP e da AII do trecho norte do Rodoanel. A área foi tombada pelo CONDEPHAAT como bem natural de interesse ecológico e paisagístico por meio da Resolução SC Nº 50/04 (Processo Nº 29.643 de 1992, Livro do Tombo Histórico: inscrição Nº 29, p. 309/310,

19/09/2005). A área se sobrepõe com parte do limite norte da APRM (Lei Estadual Nº 898/75).

A área abrange vegetação remanescente de mata atlântica e possui beleza cênica, devido ao destaque que o Morro do Juquery apresenta na paisagem do setor norte da RMSP e por suas vertentes florestadas. Aliados a estes fatos, o Morro do Juquery possui características geotécnicas frágeis, que naturalmente limitam a sua ocupação e a retirada de cobertura vegetal, além de possuir importância estratégica como parte da área de mananciais que abastece a Região Metropolitana da Grande São Paulo, razão pela qual se justifica a toponímia local de olhos d'água.

Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN

Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) é um tipo de unidade de conservação de uso sustentável destinada à conservação da diversidade biológica. Trata-se de uma área de propriedade privada que mantém, ainda que parcialmente, condições primitivas ou que justifiquem ações de recuperação.

As Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) devem ser reconhecidas e registradas pelo IBAMA, por destinação do proprietário e em caráter perpétuo. A AII inclui cinco RPPN.

RPPN Sítio Capuavinha

A RPPN Sítio Capuavinha, de propriedade do Sr. Eugenio Victor Follmann, localiza-se ao norte da AII do Trecho Norte do Rodoanel Mario Covas e está inserida em uma propriedade rural no município de Mairiporã que abriga área remanescente de Mata Atlântica em fundo de vale. A mata da RPPN forma um contínuo com 9,1 hectares de mata preservada da propriedade vizinha (HERRERA, 2007). A RPPN foi criada por meio da Portaria IBAMA Nº 31/01, em uma área de 5,00 hectares.

RPPN Voturuna I

A RPPN Voturuna I, de propriedade da Tevere Empreendimentos, possui 66,55 hectares de remanescentes de mata atlântica e localiza-se no Município de Santana de Parnaíba, na porção oeste da AII do Trecho Norte do Rodoanel Mario Covas. Esta RPPN foi reconhecida por meio da Portaria IBAMA Nº 105/94 - N.

RPPN Voturuna II

A RPPN Voturuna II, também de propriedade da Tevere Empreendimentos, possui 58,45 hectares de remanescentes de mata atlântica e localiza-se no Município de Santana de Parnaíba, na porção oeste da AII do Trecho Norte do Rodoanel Mario Covas. Esta RPPN foi reconhecida por meio da Portaria IBAMA Nº 123/94 - N.

RPPN Rio dos Pilões

A RPPN Rio dos Pilões, de propriedade da Associação dos Proprietários em Reserva Ibirapitanga, possui 407,46 hectares de remanescentes de mata atlântica e localiza-se no Município de Santa Isabel, na porção leste da AII do Trecho Norte do Rodoanel Mario Covas. Esta RPPN foi reconhecida por meio da Portaria IBAMA Nº 84/99. A

RPPN conta com Plano de Manejo (APRI; BIOMÉTRICA, 2006) e um centro de pesquisas.

Esta RPPN situa-se em trecho de extrema importância biológica do corredor verde da Serra do Mar, na Área de Proteção de Mananciais (APM) da Região Metropolitana da Grande São Paulo e na Área de Proteção Ambiental (APA) da Bacia do Rio Paraíba do Sul[18].

<u>RPPN Paraíso</u>

A RPPN Paraíso, de propriedade da Sra. Márcia Regina Fonseca, possui 3,54 hectares de remanescentes de mata atlântica e localiza-se no município de Mairiporã, ao norte da AII do Trecho Norte do Rodoanel Mario Covas.

Esta RPPN foi reconhecida por meio da Resolução SMA Nº 27/08 (Publicada em 26/04/2008, seção I, p. 42), tendo sido uma das primeiras RPPNs criadas no âmbito do estado de São Paulo.

5.2.4.2
Outras Áreas

Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRM)

Na tentativa de proteger os mananciais de abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), foram promulgadas pelo governo estadual a Lei Nº 898, de 18 de dezembro de 1975, e a Lei Nº 1.172/76, que delimitaram a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRM) e estabeleceram os parâmetros de uso e ocupação do solo. A última foi regulamentada pelo Decreto Estadual Nº 9.714/77.

Dos municípios da AII, com exceção de Itaquaquecetuba, Francisco Morato, Cajamar e Santana de Parnaíba, os demais estão total ou parcialmente inseridos na APRM, que abrange aproximadamente 54% da superfície da RMSP. A **Figura 5.2.4.2.a**, na página seguinte, ilustra a extensão da Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRMs) na AII e na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP).

As leis, contudo, não foram suficientes para conter a ocupação, em grande parte desordenada, da APRM. A degradação de parte significativa da APRM, fruto da expansão da mancha urbana, e a deterioração da qualidade das águas levaram à promulgação de novos instrumentos legais.

Assim, foi promulgada a Lei Estadual Nº 9.866/97 – Lei de Proteção aos Mananciais no Estado de São Paulo, que dispõe sobre as diretrizes e normas para a proteção e recuperação de condições ambientais específicas nas bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo, necessárias para a produção da água na quantidade e qualidade demandada atualmente, e também visa a garantir o abastecimento e o consumo das gerações futuras. Dividindo a APRM em sub-bacias, esta lei de proteção dos mananciais prevê a elaboração de uma lei específica para cada uma delas, de fato, marcadamente distintas quanto ao padrão de uso e ocupação do solo.

[18] APRI - ASSOCIAÇÃO DE PROPRIETÁRIOS EM RESERVA IBIRAPITANGA. Disponível em: http://www.ibirapitanga.com. Acesso em: 08 jul. 2010.

LEGENDA
Limite APRM
Limite da AII
Macro-diretrizes de Traçado
Município de São Paulo
Subprefeituras
Divisa de Municípios
Rodovias
Ferrovias
Curso d'água
Represa
Mancha Urbana
Região Metropolitana de São Paulo
Oceano Atlântico
Km
CONSÓRCIO:
JGP
PRIME Engenharia
Dersa
Desenvolvimento Rodoviário S.A.
FONTE: Mapeamento Digital do Inventário Florestal do Estado de São Paulo 2005 (IF)
ESCALA: 1:500.000
DES. Nº: Figura APRMs.mxd
DATA: 06/08/2010
REV: Ø
Figura 5.2.4.2.a:
LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE PROTEÇÃO E RECUPERAÇÃO AOS MANANCIAIS (APRMs) NA AII

As APRMs abrangidas pela AII são: a APRM Jaguari, que engloba os municípios de Mairiporã, Guarulhos, Arujá, Santa Isabel e outros, a APRM Tanque Grande e a APRM Cabuçu, no município de Guarulhos. Em 30 de março último, foi enviada à Assembléia Legislativa do Estado, a Lei Específica de criação da Área de Proteção e Recuperação de Manancial Alto Juquery (APRM-AJ), que abrange os municípios de Mairiporã, Caieiras, Franco da Rocha, São Paulo e Nazaré Paulista.

Reserva da Biosfera

A UNESCO (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*), por meio do programa MaB, *Man and Biosphere,* atribuiu a várias regiões do planeta com valor ambiental e/ou social o título de Reservas da Biosfera. Segundo o artigo 41 da Lei Nº 9.985/00 (SNUC), a Reserva da Biosfera (REBIO) constitui um “modelo, adotado internacionalmente, de gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos naturais, com os objetivos básicos de preservação da diversidade biológica, o desenvolvimento de atividades de pesquisa, o monitoramento ambiental, a educação ambiental, o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida das populações”.

As REBIOs são formadas por três zonas principais, núcleo, amortecimento e de transição. A primeira destina-se à proteção integral dos ecossistemas, preferencialmente preservados em unidades de conservação ou em outras áreas sob proteção legal. Na zona tampão as formas de uso e ocupação não podem ameaçar os ecossistemas da zona anterior. Na zona de transição, as atividades econômicas devem conciliar o desenvolvimento à conservação do ambiente natural.

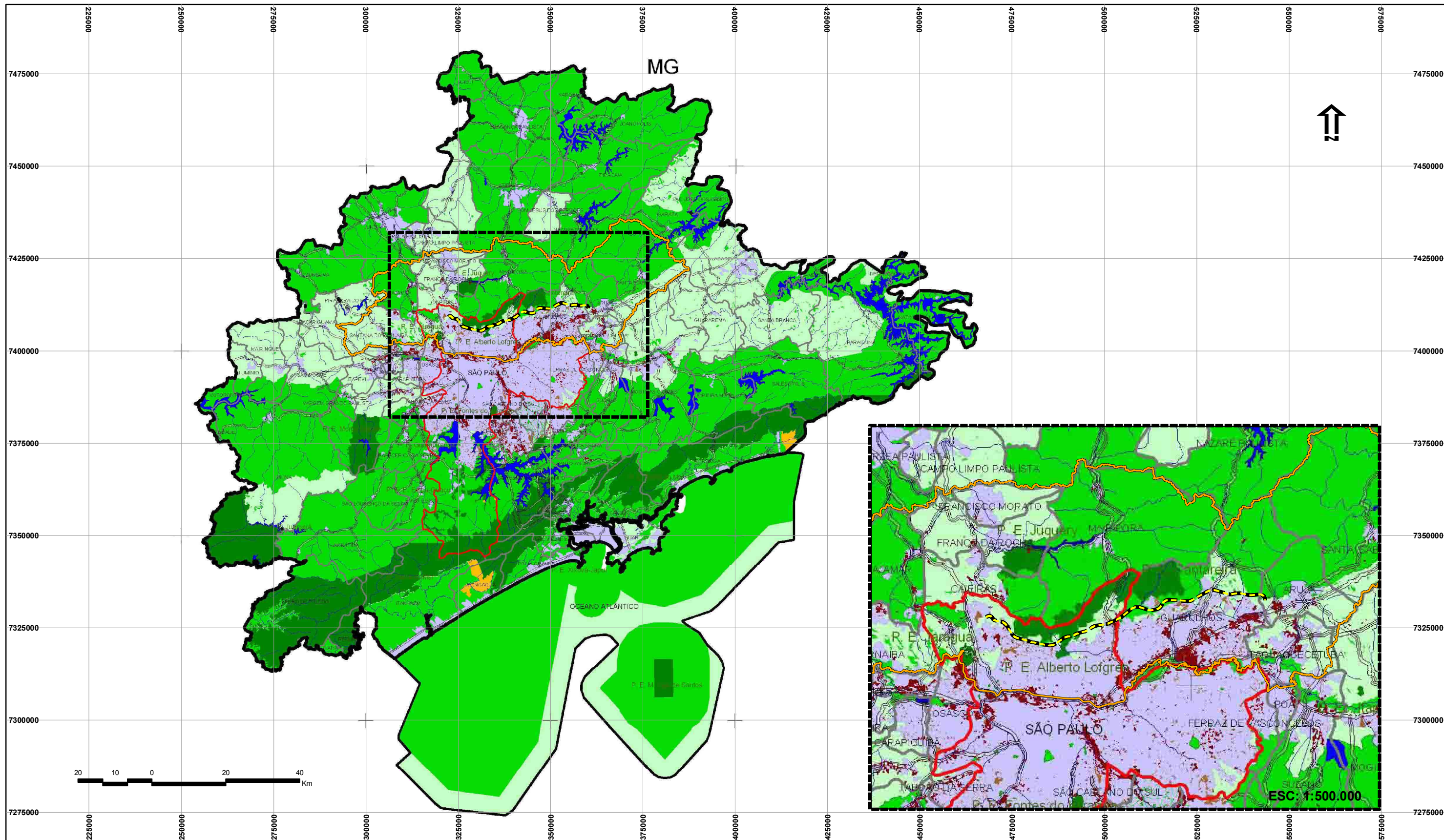
A AII insere-se integral ou parcialmente em duas REBIOS, a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e a Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo (**Figura 5.2.4.2.b**).

As reservas são geridas por um conselho deliberativo formado por representantes de instituições públicas, organizações não-governamentais, sociedade civil, empresariado e universidades.

Reserva da Biosfera da Mata Atlântica - RBMA

A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica - RBMA, criada entre 1991 e 1993, estende-se do Rio Grande do Sul ao Ceará e abrange 29 milhões de hectares, incluindo quase todas as unidades de conservação da floresta Atlântica - suas zonas-núcleo de proteção integral. Uma das maiores REBIOs do mundo, destina-se à conservação da diversidade biológica, à promoção do desenvolvimento sustentável, à pesquisa científica e ao monitoramento ambiental.

Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo - RBCV

A Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo - RBCV, parte integrante da anterior, foi criada pela UNESCO em 9 de junho de 1994, a partir de um grande movimento popular da década de 1980, com o objetivo de proteger as formações naturais remanescentes no entorno da metrópole. As duas Reservas da Biosfera são consideradas interdependentes unindo-se por meio dos seus sistemas de

MG
OCEANO ATLÂNTICO
SÃO PAULO
P. E. Juquery
P. E. Alberto Lofgren
ESC: 1:500.000
LEGENDA:
Rodoanel - Trecho Norte
Limite AII
Novos Limites da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo
Município de São Paulo
Limites Municipais
Reservatórios
Drenagem
Rodovias
Áreas Urbanas
Áreas e Terras Indígenas
Favelas
Indústrias
Zoneamento - Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo
Zona Núcleo
Zona de Amortecimento e Conectividade
Zona de Transição e Cooperação
Fonte e Banco de Dados:
Instituto Florestal do Estado de São Paulo, 2007
Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano, 2007
Reserva da Biosfera da Mata Atlântica/ArcPlan, 2008
FONTE: http://www.iflorestal.sp.gov.br/rbcv/images/contorrb.jpg
ESCALA: 1:1.000.000
DES. Nº: 5242b REBIO_.mxd
DATA: 08/09/2010
REV: Ø
CONSÓRCIO:
JGP
PRIME Engenharia
Dersa
Desenvolvimento Rodoviário S.A.
Figura 5.2.4.2.b:
LOCALIZAÇÃO DAS RESERVAS DA BIOSFERA NA AII

gestão, porém mantendo identidades e focos de atuação próprios (RODRIGUES et al., 2006).

Ao todo, a RBCV estende-se por 1,5 milhões de hectares, em 73 municípios e abriga mais de 10 por cento da população brasileira. A RBCV abrange integralmente a Região Metropolitana de São Paulo e a Baixada Santista e, parcialmente, as Regiões Administrativas de São José dos Campos, Campinas, Registro e Sorocaba.

De acordo com (RODRIGUES et al., 2006) a RBCV abriga importantes serviços ecossistêmicos, como recursos hídricos, florestais, gêneros agrícolas, controle de desastres naturais, aspectos culturais, entre outros, os quais estão vinculados ao cotidiano metropolitano e são influenciados por vetores diretos e indiretos de alteração ambiental, gerados pelo aglomerado urbano.

A RBCV abrange mais de 600 mil hectares de vegetação remanescente de Mata Atlântica, onde figuram 17 unidades de conservação estaduais de proteção integral, as quais são consideradas suas áreas núcleo, além de unidades de conservação de uso sustentável e de outras categorias de áreas protegidas (RODRIGUES et al., 2006). Entre estas áreas protegidas inseridas na RBCV, destaca-se uma das maiores florestas urbanas do mundo, circunscrita e protegida também pelo Parque Estadual da Cantareira, além das florestas sobre os recém-criados Parques Estaduais sobre as Serras de Itaberaba e Itapetinga.

Com relação ao empreendimento proposto, a AII está totalmente inserida na RBCV, abrangendo algumas de suas Zonas Nucleares e trechos de sua Zona de Amortecimento e Conectividade e de sua Zona de Transição e Cooperação (**Figura 5.2.4.2.b**).

As Zonas Núcleo da RBCV representam áreas significativas de ecossistemas específicos. No caso da RBCV, constituem remanescentes da Mata Atlântica e algumas áreas de Cerrado inseridas em unidades de conservação estaduais de proteção integral. Estas áreas são representadas na AII pelos Parques Estaduais da Cantareira, Alberto Löfgren, do Jaraguá e do Juquery[19].

As Zonas de Amortecimento e Conectividade (Zona Tampão) são constituídas pelas áreas subjacentes às Zonas Núcleo. Nestas áreas, todas as atividades desenvolvidas, sejam econômicas ou de qualquer outra natureza, devem se adequar às características de cada Zona Núcleo de forma a garantir uma total preservação dos ecossistemas envolvidos. As Zonas de Amortecimento e Conectividade (ou Zona Tampão) da RBCV na AII abrangem uma série de áreas protegidas legalmente, principalmente na forma de unidades de conservação de uso sustentável, como as APAs do Sistema Cantareira, de Cajamar e da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, além de parques municipais (e.g. Parque Anhanguera, a oeste da AII) e de outras áreas com cobertura vegetal e qualidade ambiental significativas, como o caso das Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais e de algumas áreas na zona de amortecimento do Parque Estadual da Cantareira.

[19] Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo. Site do Instituto Florestal. http://www.iflorestal.sp.gov.br/rbcv. Acesso em: 16 ago. 2010.

As Zonas de Transição e Cooperação, ou apenas Zonas de Transição, constituem áreas externas às Zonas de Amortecimento e Conectividade (Zonas Tampão) e permitem um uso mais intensivo, porém não destrutivo, do solo e dos recursos ambientais. Nestas áreas são estimuladas práticas voltadas para o desenvolvimento sustentável. Na AII, as Zonas de Transição e Cooperação constituem as áreas periurbanas com menor densidade populacional e rurais, que ainda preservam alguns remanescentes de vegetação nativa e, em geral, não estão contempladas em unidades de conservação ou por algum outro tipo de proteção legal.

Geoparque

Geoparque é uma marca atribuída pela UNESCO (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*) a áreas onde sítios do patrimônio geológico representam parte de um conceito holístico de proteção, educação e de desenvolvimento sustentável (SCHOBBENHAUS; SILVA, 2010). A UNESCO reconhece os Geoparques como Patrimônio Mundial Cultural e Natural.

De acordo com Schobbenhaus e Silva (2010), os geoparques devem gerar atividade econômica, notadamente por meio do turismo, e envolvem um número de sítios geológicos de importância científica, raridade ou beleza, incluindo formas de relevo e suas paisagens. Desta forma, os aspectos arqueológicos, ecológicos, históricos e/ou culturais podem representar importantes componentes de um Geoparque.

Para integrar a Rede Global de Geoparques Nacionais (Global Network of National Geoparks), criada pela UNESCO em 2004, o geoparque deve (i) preservar o patrimônio geológico para futuras gerações, utilizando métodos de excelência em conservação dos sítios geológicos de particular importância (geoconservação), (ii) educar e ensinar ao grande público sobre temas geológicos e conceitos ambientais e proporcionar meios de pesquisa para as geociências (educação ambiental) e (iii) assegurar desenvolvimento sustentável (geoturismo).

Na AII, há um geoparque instituído no município de Guarulhos – o Geoparque Ciclo do Ouro de Guarulhos.

Geoparque Ciclo do Ouro

O Geoparque Ciclo do Ouro, na serra da Cantareira, compreende uma série de sítios geológicos, históricos e cênicos ao norte de Guarulhos, abrangendo desde o Cabuçu até é a Serra do Itaberaba, em especial, nas regiões de Lavras, Campos dos Ouros, Bananal, Monjolo de Ferro, Catas Velhas e Tanque Grande[20]. O Geoparque foi criado em uma área de aproximadamente 3 km², por meio do Decreto Nº 25.974/08, como parte dos objetivos de disciplinar a expansão urbana e de proteger o patrimônio histórico e ambiental em áreas de mineração de ouro que foram garimpadas por escravos negros.

[20] Portal da Prefeitura de Guarulhos - Secretaria de Comunicação http://www.guarulhos.sp.gov.br/07_noticias/lenoticia.php?idSec=0&idmenu=0&ov=&rnd=9&idnot=5241, 10 de dezembro de 2008. Acesso em: 19 jul. 2010.

Este Geoparque reconhece importantes sítios do patrimônio geológico de especial importância científica, raridade e beleza geológica e, também, em virtude de seu valor cultural, histórico, arqueológico e ecológico, associados à busca e exploração de ouro a partir de 1597, no Período Colonial, o qual teve influência econômica significativa no território de Guarulhos.

De acordo com Schobbenhaus e Silva (2010), a área do Geoparque insere o geossítio Marundito do Pico Pelado (margarita-coríndon xistos), na Latitude 23º 24' 56" S e Longitude 46º 31' 46" W, com valor geológico de interesse internacional e referendado pela Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos – SIGEP[21]. O geossítio Marundito do Pico Pelado possui rochas raras no Brasil e no mundo, associadas a mineralizações de ouro. A maior das rochas tem aproximadamente 60 metros de comprimento. Outras, além de apresentarem indícios passados de minério de ouro, possuem indicativos de terem sido geradas no fundo do oceano e sinalizam vestígios da existência de um mar com atividade vulcânica em Guarulhos há cerca de 1 bilhão e 600 milhões de anos.

O Geoparque Ciclo do Ouro de Guarulhos tem por diretrizes: (i) preservar o patrimônio geológico para futuras gerações, promovendo a conservação dos patrimônios levantados; (ii) reconhecer e preservar os componentes culturais e históricos significativos na identidade e organização local; (iii) promover a educação e o ensino sobre temas relativos a paisagens geológicas e matérias ambientais provendo meios de pesquisas para as geociências; e (iv) assegurar desenvolvimento sustentável por turismo e em harmonia com a Reserva da Biosfera do Cinturão Verde.

O Geoparque Ciclo do Ouro de Guarulhos tem por objetivos: (i) reconhecer os sítios do patrimônio geológico de especial importância científica, raridade e beleza, sua geologia, seu valor arqueológico, ecológico, histórico e cultural; (ii) gerar atividade econômica notadamente através do turismo e em especial o de caráter acadêmico; (iii) prover pela educação ambiental, treinamento e desenvolvimento de pesquisa científica nas várias disciplinas das Ciências da Terra e correlatas; (iv) dar destaque ao ambiente natural e às políticas de desenvolvimento sustentável do corredor ecológico das serras Cantareira e Mantiqueira; (v) demonstrar e compartilhar as melhores práticas com respeito à conservação do patrimônio da Terra e a sua integração em estratégias de desenvolvimento sustentável, parte de uma rede global. (*International Network of Geoparks*); (vi) gerar impacto local positivo, reforçando a identificação da população com sua região e promovendo o renascimento cultural e respeitando o meio ambiente; e (vii) estimular a criação de empreendimentos locais inovadores, pequenos negócios, indústrias de hospedagem e novos empregos, gerando novas fontes de ganhos, pelo geoturismo e geoprodutos, proporcionando ganhos suplementares para a população local e a atração de capital privado, além do desenvolvimento científico inerente à função do Geoparque.

A delimitação precisa deste geoparque, assim como sua estruturação e plano de manejo ainda estão em fase de elaboração.

[21] ver “Proposta de Sítio Geológico ou Paleobiológico do Brasil a ser preservado como patrimônio natural da humanidade”, no sítio eletrônico da Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos – SIGEP: http://vsites.unb.br/ig/sigep/propostas/Marundito_Pico_Pelado_Guarulhos_SP.htm. Acesso em: 19 jul. 2010.

Parques Públicos

Além das unidades de conservação, os municípios que compõem a AII têm vários parques públicos, destinados essencialmente ao lazer e recreação da população. Não se pretende nesta seção apresentar todos os parques públicos municipais inseridos na AII, mas citar aqueles, sob administração das prefeituras, que preservam remanescentes da vegetação natural ou têm valor arquitetônico e cultural.

A **Figura 5.2.4.2.c** indica a localização destes parques municipais na AII e em relação à AID do Trecho Norte do Rodoanel, os quais estão concentrados nos municípios de São Paulo e Guarulhos.

A **Tabela 5.2.4.2.a**, lista os 12 parques municipais implantados sob administração da prefeitura de São Paulo na AII do Rodoanel, além de outros em fase de implantação e de um conjunto de parques distribuídos na zona de amortecimento do Parque Estadual da Cantareira, os quais integram o projeto "Borda da Cantareira" (SÃO PAULO - Prefeitura, 2010), e que estão em diferentes estágios do processo de criação e implantação.

Tabela 5.2.4.2.a
Parques existentes e em fase de implantação, sob a administração da Prefeitura Municipal de São Paulo, inseridos na AII do Rodoanel

Parques Públicos do Município de São Paulo na AII	Área	Bairro / Distrito
Parques Existentes:		
Parque Anhanguera	9.500.000 m²	Perus
Parque Cidade Toronto	109.100 m²	City América - Pirituba
Parque Jacintho Alberto	40.910 m²	Pirituba
Parque Jardim Felicidade	28.800 m²	Jd Felicidade - Pirituba
Parque Linear do Fogo	30.000 m²	City Jaraguá, Pirituba
Parque Lions Clube Tucuruvi	23.700 m²	Jd Leonor Mendes – Tucuruvi
Parque Pinheirinho d'Água	250.306 m²	Jaraguá
Parque Rodrigo de Gásperi (Parque da Lagoa)	39.000 m²	Vila Zati – Pirituba
Parque São Domingos	80.000 m²	Parque São Domingos
Parque Tenente Brigadeiro Faria Lima	40.131 m²	Parque Novo Mundo
Parque Vila dos Remédios	109.800 m²	Vila dos Remédios
Parque Vila Guilherme - Trote	187.000 m²	Vila Guilherme
Parques em Implantação:		
Parque Ambiental Municipal Parque Senna / ou Parque Linear Senna[22]	60.912 m²	Jardim Leonor Mendes – Jaçanã/Tremembé
Parque Linear Bispo	1.145.517 m²	Jardim Peri - Casa Verde
Projeto "Borda da Cantareira" (em implantação*)		
Parque Linear do Córrego Bananal / Canivete[23]	514.850 m²	Distr. Brasilândia / Freguesia do Ó
Parque Municipal Itaguaçú[24]	37.716 m²	Distr. Brasilândia / Freguesia do Ó
Parque Linear do Córrego do Bispo[25 26]	1.209.604 m²	Distr. Brasilândia / Freguesia do Ó

Fonte: São Paulo (2010); Portal da Prefeitura de São Paulo, http://www.prefeitura.sp.gov.br, consulta em 21 jul. 2010; SVMA, http://www9.prefeitura.sp.gov.br/sitesvma/100_parques/regiao/index.php?p=1, acesso em: 21 jul. 2010 (página atualizada em 17 mar. 2008).
* Criados por Lei, mas não implantados.

[22] São Paulo (2010); Prefeitura de São Paulo: http://www9.prefeitura.sp.gov.br/sitesvma/100parques/regiao/norte /index. php?p=71, acesso em: 23 ago. 2010.
[23] Decreto Municipal Nº 50.309, de 11/12/2008. Declara de utilidade pública para desapropriação, área de 1.145.137,57 m² para implantação do Parque Linear do Córrego Canivete.
Decreto Municipal Nº 49.607, de 13/06/2008. Cria e denomina o Parque Linear do Córrego do Bananal / Canivete.
[24] Decreto Municipal Nº 44.404, de 20/02/2004. Cria e denomina o Parque Municipal Itaguaçu, em área de 37.716 m².
[25] Decreto Municipal Nº 51.188, de 15/01/2010. Declara de utilidade pública para desapropriação área de 1.276.105,60 m² para implantação do Parque Linear do Córrego do Bispo.
[26] Decreto Municipal Nº 49.530, de 28/05/2008. Cria e denomina o Parque Linear do Córrego do Bispo.

Bragança Paulista
Campinas
Vinhedo
Indaiatuba
Louveira
Itatiba
Piracaia
São José dos Campos
Jarinu
Atibaia
Itupeva
Igaratá
Bom Jesus dos Perdões
Nazaré Paulista
Jundiaí
Várzea Paulista
Campo Limpo Paulista
Francisco Morato
Jacareí
Santa Isabel
Cabreúva
Franco da Rocha
Mairiporã
Cajamar
Caieiras
Arujá
Pirapora do Bom Jesus
Guarulhos
Guararema
Perus
Araçariguama
Santana de Parnaíba
Itaquaquecetuba
Barueri
Moji das Cruzes
Osasco
Poá
Jandira
Carapicuíba
Itapevi
São Roque
Ferraz de Vasconcelos
Suzano
Biritiba-Mirim
Cotia
Taboão da Serra
Vargem Grande Paulista
São Caetano do Sul
Santo André
Embu
Mauá
Ribeirão Pires
Ibiúna
LEGENDA
Limite da AII
Limite da AID
Trecho Leste (Projeto)
Trecho Oeste Existente
Subprefeituras
Divisa de Municípios
Rodovias
Ferrovias
Curso d'água
Represa
Região Metropolitana de São Paulo
Cobertura Vegetal
Savana
Mata
Vegetação Secundária/Capoeira
Várzea
Parques do Município de São Paulo:
01- Parque Urbano Anhanguera
02- Parque Linear do Fogo
03- Parque Urbano Pinheirinho d'água
04- Parque Urbano Jacintho Alberto
05- Parque Urbano Rodrigo de Gaspéri
06- Parque Urbano Jardim Felicidade
07- Parque Urbano São Domingos
08- Parque Urbano Cidade Toronto
09- Parque Urbano Lion Clube Tucuruvi
10- Parque Urbano Trote
11- Parque Urbano Vila Guilherme
12- Parque Urbano Ten. Brigadeiro Faria Lima
Borda da Cantareira:
13- Parque Bananal Canivete
14- Parque Municipal Itaguaçu
15- Parque Linear do Córrego do Bispo
Parques do Município de Guarulhos:
16- Parque Municipal Cabuçu
17- Centro de Educação City Las Vegas Motódromo Rafael Thomeu
18- Parque Linear Tranguarulhense
19- Zoológico Municipal- Parque Edgar Casal de Rey
20- Parque José Hettefleisch
21- Parque Municipal Julio Francalanza
22- Bosque Maia
23- Parque JB Maciel- Paço Municipal
24- Parque Municipal José de Alencar
25- Parque Vicente Leporale
26- Parque Canteiro Central
27- Parque de Preservação Ambiental e de Lazer Bairro dos Pimentas- Tupinambá
28- Parque Horto Florestal de Guarulhos
29- Parque Municipal Ribeirão das Lavras
Base Cartográfica: http://sigel.aneel.gov.br/brasil/viewer.htm - acessado em 26/09/08.
FONTE: Mapeamento Digital do Inventário Florestal do Estado de São Paulo (kRONKA ET AL., 2005).
ESCALA: 1:300.000
DES. Nº: Parques.mxd
DATA: 20/08/2010
REV: Ø
CONSÓRCIO:
JGP
PRIME Engenharia
Dersa
Desenvolvimento Rodoviário S.A.
RODOANEL MARIO COVAS
TRECHO NORTE
Figura 5.2.4.2.c:
LOCALIZAÇÃO DOS PARQUES MUNICIPAIS PÚBLICOS NA AII

A criação de novos parques municipais em São Paulo faz parte de um amplo projeto da Prefeitura Municipal, que prevê 100 parques implantados no município até o final de 2012.

No que diz respeito ao Projeto Borda da Cantareira, além dos Parques já criados, descritos na Tabela acima, a Prefeitura Municipal de São Paulo estuda outras áreas para criação de novos parques. Dessas áreas em estudo, há três que já possuem Decreto de Utilidade Pública (DUP), que são: Núcleo Bananal – Itaguaçú, com DUP Nº 50.590/09; Núcleo Santa Maria, com DUP Nº 50.335/08; Núcleo Parada de Taipas, com DUP Nº 50.454/09; Núcleo Jaçanã – Tremembé, com DUP Nº 50.335/08; Núcleo Brasilândia, com DUP Nº 49.157/08. Há ainda três outras áreas avaliadas, mas que ainda não possuem DUP, que são os Núcleos Tremembé, Engordador e Barrocada. Por fim, há o Projeto de Lei Nº 55/10, em tramitação, referente à criação e denominação do Parque Municipal Brasilândia.

Os parques implantados até o momento totalizam 1.043 hectares e os parques em fase de implantação acrescentam mais de 1.100 hectares de áreas verdes e espaços de lazer para a área abrangida pela AII do Trecho Norte do Rodoanel.

Entre os parques municipais já implantados em São Paulo e inseridos na AII, o Parque Anhanguera destaca-se por ser o maior do município (950,0 hectares). Este parque originou-se na área remanescente de uma antiga fazenda de reflorestamento, adquirida pela Prefeitura da capital em 1978 - o Sítio Santa Fé. Além da grande quantidade de cursos d'água, o parque é rico em ambientes naturais remanescentes de Mata Atlântica, que incluem espécies endêmicas e algumas ameaçadas de extinção. Nele, funciona o Centro de Reabilitação de Animais Silvestres da capital, administrado pelo DEPAVE.

O projeto "Borda da Cantareira" constitui um conjunto de medidas para a proteção a região da Cantareira, que se encontra em processo de implantação. Este projeto visa à preservação da área de amortecimento do Parque Estadual da Cantareira (PEC), bem como à criação de uma barreira à ocupação desordenada que avança em direção ao PEC e à criação de novas alternativas de lazer e de convivência da população da região norte do município.

O projeto "Borda da Cantareira" apresenta um conjunto de 11 parques ou núcleos ao longo da zona de amortecimento no limite sul do Parque Estadual da Cantareira. Segundo a Prefeitura Municipal de São Paulo, a maioria dos parques deste projeto será implantada em terras com elevado risco de ocupação irregular e degradação ambiental que, em geral, abrigam remanescentes florestais da mata atlântica contíguos ao PEC.

O *status* de inclusão ou não destes parques em alguma das categorias de unidades de conservação do SNUC ainda não está definido. Entretanto, alguns destes parques já contam com estudos e propostas de zoneamento, que incluem desde áreas de uso intensivo até zonas de máxima preservação.

Destaca-se que algumas áreas em estudo para implantação desses parques da Borda da Cantareira - Núcleo Parada de Taipas, Parque Bananal-Canivete, Parque Bananal-Itaguaçú, Parque Municipal Itaguaçú, Parque Linear Córrego do Bispo, Parque Jaçanã - Tremembé e Parque Santa Maria, coincidem com a macro-diretriz interna de traçado proposta para a implantação do empreendimento, ao sul do maciço da Cantareira.

Entre demais municípios abrangidos pela AII, Guarulhos é o que apresenta o maior número de parques públicos. São 13 parques municipais abertos à visitação pública, que variam em tamanho, em tipos de equipamentos oferecidos e em tipo de cobertura vegetal. A **Tabela 5.2.4.2.b** lista os parques sob administração do município de Guarulhos na AII do Rodoanel Trecho Norte. De acordo com a Prefeitura de Guarulhos[27], além dos parques implantados, ainda há outras doze áreas em fase de estudos e de elaboração de propostas para criação de novos parques municipais ou ampliação dos parques existentes.

Tabela 5.2.4.2.b
Parques urbanos sob a administração da Prefeitura Municipal de Guarulhos

Parques Públicos - Guarulhos	Área	Localização	Bairro
Existentes:			
Recanto Municipal da Árvore / Bosque Maia[28]	15,40 ha	avenida Paulo Faccini, s/n	Centro
Parque Horto Florestal de Guarulhos / Horto Florestal Municipal	6,17 ha	Estrada do Morro Grande, 4.183	Água Azul / Bonsucesso
Parque J. B. Maciel (Paço Municipal) / Parque Bom Clima	7,34 ha	avenida Tiradentes, s/n	Bom Clima
Parque do Jardim City / Centro de Educação Jardim Las Vegas / Motódromo Rafael Thomeu	2,66 ha	avenida Prefeito Rinaldo Poli,s/n	Jardim City Las Vegas
Parque Linear Transguarulhense	3,27 ha	avenida Transguarulhense, s/n	Pq. Continental
Parque de Preservação Ambiental e Lazer do Bairro dos Pimentas - Tupinambá[29] / Parque Escola Chico Mendes	4,98 ha	avenida Juscelino Kubitscheck de Oliveira	Bairro dos Pimentas
Parque / Canteiro Central	2,41 ha	rua Manoel Vitorino	Cumbica
Parque Municipal José de Alencar	3,20 ha		Monte Carmelo
Parque Vicente Leporale	3,22 ha		São Roque
Parque Municipal José Hettefleis (antiga Casa do Atleta)	1,25 ha	avenida Torres Tibaji, s/n	Jardim Aliança / Torres Tibagy
Parque Municipal Júlio Fracalanza	1,80 ha	rua Joaquim Miranda, 471	Vila Augusta
Parque Municipal Edgard Casal de Rey - Zoológico Municipal de Guarulhos	8,16 ha	avenida Glória Pagnoncelli, 344	Jardim Rosa Franca
Parque Municipal Professor Homero R. de Sá		Av das Palmeiras	Vila Augusta
Futuros Parques / em Implantação / Projetos e Áreas Potenciais:			
Futuro Parque (Vila São João)		Campo Distrital do São João	Vila São João
Futuro Parque (Jardim Bondança)		Área de Lazer rua Um	Jardim Munira
Futuro Parque (Vila Sirena, Gopouva)		rua Pascoal Conte	Vila Sirena/Gopouva
Futuro Parque (Jardim Palmira)			Jardim Palmira
Futuro Parque (Jardim Elizabete) / Parque Adriana		rua João Gomes	Jd Elizabete
Futuro Parque (Jd Otawa)		rua Urubuterama	Jd Otawa
Futuro Parque (Parque Jandaia)		rua Porto Alegre	Parque Jandaia
Futuro Parque (Parque Residencial Bambi)		Parque Residencial Bambi	Bairro Bambi
Futuro Parque (Água Azul)[30]		Av Miami	Água Azul
Futuro Parque (Bairro Sítio dos Morros)		rua Conceição do Rio Verde	Sítio dos Morros
Futuro Parque do Campo da Paz		rua Benito, s/n	Jd. Paraíso

Fonte: Bases cartográficas fornecidas pela Prefeitura Municipal de Guarulhos em julho de 2010.

[27] Informações e mapas fornecidos pela Prefeitura Municipal de Guarulhos, em 14 jul. 2010.
[28] Lei Municipal Nº 4.575/1974 (Guarulhos).
[29] Lei Municipal Nº 5.513/2000 (Guarulhos).
[30] A área deste parque foi incluída como parte do recém-criado Parque Estadual do Itaberaba.

Entre os parques municipais de Guarulhos, destacam-se o Bosque Maia ou “Recanto Municipal da Árvore” e o Horto Florestal Burle Marx ou Horto Florestal de Guarulhos, que possuem áreas naturais florestadas e abrigam algumas nascentes.

O Horto Florestal Burle Marx ou Horto Florestal de Guarulhos foi criado pela Lei Municipal Nº 65/1995, na área do antigo Horto Botânico Municipal[31] (Lei Orgânica do município de Guarulhos, de 5 de abril de 1990). Ocupa 6,17 hectares da Reserva Biológica Burle Marx, com total aproximado de 30 hectares, que abriga nascentes, vegetação variada e um viveiro que produz mudas de plantas para as praças, jardins e parques da cidade. O lugar foi inaugurado em 1981, mas não foi aberto ao público. Em abril de 2000, a Prefeitura Municipal de Guarulhos passou a permitir visitas monitoradas de escolas da cidade.

O “Recanto Municipal da Árvore” ou Bosque Maia é uma reserva florestal urbana com cerca de 10 hectares, sendo 65% desta, composta por uma estreita mancha de vegetação remanescente da Mata Atlântica. A área abriga algumas nascentes e é aberta ao público. Este parque também possui vários equipamentos de lazer e trilhas para caminha, além de um espaço cultural.

Além dos parques existentes, em Guarulhos é prevista a implantação de dois novos parques municipais, com espaços multifuncionais de esporte e lazer que atendam a todas as faixas etárias, os quais visam à manutenção do potencial paisagístico, melhoria do entorno urbanístico e promoção da integração social da população local. Um deles é sub-bacia Tanque Grande e outro na sub-bacia Lagoa Azul/Lavras, onde se estimam áreas de 18.000m² e 38.500 m² de parques respectivamente. Aos referidos parques, também está prevista a implantação de ações de educação ambiental.

Em Arujá destacam-se dois parques municipais que apresentam áreas consideradas de preservação permanente - o Parque Ecológico Esther Ramos Cantisani, inaugurado em 2004, com área total de 5,8 hectares, e o Parque Ecológico do Jardim Fazenda Rincão, recentemente inaugurado em uma área de 7,2 hectares. Há também a proposta de construção de outros parques ecológicos no município.

O município de Itaquaquecetuba apresenta apenas um parque público - o Parque Ecológico Municipal de Itaquaquecetuba, localizado na várzea do Rio Tietê e que é a principal área de lazer Itaquaquecetuba. Este parque foi criado pela prefeitura municipal em uma área de recuperação ambiental de aproximadamente 20 hectares. A área foi doada ao município pela Itaquareia Indústria Extrativa de Minérios Ltda. como medida compensatória definida em Termo de Ajustamento de Conduta pelo DEPRN. O local foi objeto de recuperação ambiental e conta com um viveiro de plantas utilizado na produção de mudas para as praças e jardins do município, além de diversos equipamentos de recreação e lazer. Ali também há um espaço cultural, onde são realizados diversos eventos. Além da visitação pública, de programas culturais, esportivos, pedagógicos e voltados à recreação e ao lazer, no parque funcionam o Departamento de Trânsito, a Defesa Civil, uma escola de trânsito para crianças e a Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

[31] A Lei Orgânica do Município de Guarulhos, de 5 de abril de 1990 (Art. 313), cria, no âmbito do Município de Guarulhos, o Horto Botânico Municipal, instalado no Horto Florestal Municipal, em espaço a ser delimitado pelo Poder Executivo. A Lei municipal Nº 2.803, de 1/3/1984, dispõe sobre implantação do Horto Florestal. E a Lei Nº 4.868, de 19/12/1996 altera a denominação do horto para Horto Florestal Burle Marx.

Nos demais municípios da AII há uma enorme carência de parques públicos municipais com áreas de vegetação nativa preservada, existindo apenas praças públicas que, eventualmente, possuem espaços multifuncionais destinados à recreação e lazer da população.

Outras Áreas de Interesse Ambiental Legisladas

Além das unidades de conservação, das áreas de proteção e recuperação dos mananciais e dos parques públicos municipais, na AII há outras áreas de interesse e importância ambiental legisladas e, em geral, especialmente protegidas no âmbito municipal. Dos municípios integrantes da AII, Guarulhos destaca-se entre os demais, por já possuir ou ter propostas de criação de uma série destas áreas.

No município de Guarulhos destacam-se o Reservatório do Tanque Grande e a Reserva Florestal do Cabuçu, além de outras áreas de interesse ambiental, que constituem sítios arqueológicos e/ou áreas com remanescentes de vegetação nativa preservados, os quais são protegidos por legislação de proteção permanente[32] ou como zona de preservação do patrimônio histórico, cultural, arquitetônico e de meio ambiente. Ressalta-se que, em Guarulhos, são consideradas de preservação permanente, de acordo com a Lei Nº 4.566, de 3 de maio de 1994, a vegetação do porte arbóreo que constitua elemento de importância ao solo e a outros recursos naturais paisagísticos, além dos bosques ou florestas heterogêneas que formem mancha contínua de vegetação superior a 10.000 m² (dez mil metros quadrados), se localizem em parques, em praças e outros logradouros públicos, se localizem nas encostas ou partes destas com declividade superior a 30% (trinta por cento), se localizem em regiões de áreas verdes, sejam destinadas à proteção de sítios de excepcional valor paisagístico, científico ou histórico, ou estejam localizadas numa faixa de 30 metros de largura, medida em projeção horizontal, de ambas as margens de lagos ou reservatórios, independentemente de suas dimensões.

O reservatório do Tanque Grande constitui uma área de preservação de 128 hectares, criado para a primeira captação de água para o abastecimento público do município de Guarulhos. Atualmente, seu sistema abastece 32 bairros do município. A área, que não é aberta ao público, apresenta extensos remanescentes de Mata Atlântica relativamente bem conservados e estruturas arqueológicas em túnel escavado em rocha para o garimpo, que comprovam o seu uso nas lavras auríferas (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010). O Reservatório do Tanque Grande encontra-se totalmente inserido na zona de amortecimento do Parque Estadual da Cantareira.

A Reserva Florestal do Cabuçu ou Parque Municipal do Cabuçu é uma área de preservação ambiental de propriedade do governo do Estado, entretanto é administrada pela Secretaria do Meio Ambiente de Guarulhos. Localiza-se no Bairro do Cabuçu e não permite visitação pública. Abriga um remanescente de vegetação nativa. A Reserva Florestal do Cabuçu também se encontra totalmente inserida na zona de amortecimento do Parque Estadual da Cantareira.

Entre as outras áreas de interesse ambiental no município de Guarulhos, que constituem sítios arqueológicos e/ou áreas com remanescentes de vegetação nativa preservados, destaca-se o Sítio Arqueológico Ribeirão das Lavras, na porção norte do município, que está dentro da proposta do Geoparque "Ciclo do Ouro", já abordado anteriormente, e

[32] Lei Municipal Nº 4.566, de 03 de maio de 1994, que dispõe sobre a vegetação de porte arbóreo e vegetação de preservação no município de Guarulhos.

onde há importantes registros arqueológicos da atividade garimpeira no período colonial, no caso o garimpo da Tapera Grande (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010).

E, entre as áreas municipais declaradas como zona de preservação do patrimônio histórico, cultural, arquitetônico e de meio ambiente[33], destacam-se as áreas das florestas mesófilas semidecíduas, os cerrados e os bosques de araucárias localizados no perímetro do Aeroporto Internacional de São Paulo / Guarulhos.

Nos demais municípios da AII não foram encontradas informações sobre outras áreas de interesse ambiental especificamente legisladas, senão aquelas já tratadas anteriormente no texto.

5.2.5
Comunidades Indígenas

Localizadas na região oeste do município de São Paulo, no bairro do Jaraguá, há poucos metros de distância do Parque Estadual do Jaraguá, existe a Terra Indígena Jaraguá, que conta com duas aldeias indígenas habitadas por índios guaranis, denominadas Tekoa Ytu e Tekoa Pyau. De acordo com dados da Funasa, em 2009 havia nesta Terra Indígena 343 habitantes.

Fonte: CONSPLAN (2009). Laudo antropológico de complementação dos estudos Etnoecoloógicos na T.I. Jaraguá.

Como parte dos licenciamentos ambientais do Programa Rodoanel referentes aos Trechos Oeste e Sul, a DERSA, por determinação do IBAMA, apresentou à FUNAI estudos detalhados sobre estas aldeias, consolidado no Laudo Antropológico de Complementação dos Estudos Etnoecológicos na Terra Indígena Jaraguá (CONSPLAN, 2009).

[33] Lei Municipal Nº 4082, de 07 de maio de 1992.

De acordo com este Laudo a área indígena Guarani do Jaraguá encontra-se atualmente dividida em três glebas que juntas somam área de aproximadamente cinco hectares.

Segundo este mesmo estudo, o início da ocupação da área ocorreu em 1964, sendo a área demarcada e homologada somente em 1987, já com a atual configuração, delimitada pela rua Comendador José de Matos, estrada turística do Jaraguá e rodovia dos Bandeirantes. O entorno da área é ocupado por lotes urbanos e galpões comerciais.

O processo de demarcação da Terra Indígena teve seu iniciou em 1983, quando a mesma foi identificada. Posteriormente, sob vigência do Convênio Funai–Sudelpa 004/84 sua demarcação foi efetuada e sancionada por despacho do governador em 1986. A posse permanente indígena e a demarcação administrativa foram homologadas pelo Decreto Presidencial 94.221, de 14/04/1987, e registrada no 18º CRI de São Paulo.

As Glebas A e B formam a aldeia Tekoa Ytu, com extensão total de 1,76 hectares. Já a gleba C, era utilizada pela comunidade de Tekoa Ytu para plantio e fonte de recursos para remédios e artesanato, até meados da década de 1990, quando começou a formação da aldeia Tekoa Pyau.

As habitações são construídas com materiais diversos, como: alvenaria, tábuas e telhas de barro e de amianto. Por meio do projeto da Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano (CDHU), foram construídas cinco moradias na Aldeia Ytu (Gleba A).

O abastecimento de água é realizado pela Sabesp, em sua maioria, através de ligação coletiva, porém existem algumas residências que possuem ligações individualizadas. O sistema de esgoto é do tipo fossa séptica, que, no entanto, atinge apenas algumas poucas instalações coletivas da Gleba B e inexistem na Gleba C.

O lixo é coletado pelo serviço público, sendo constantemente realizados mutirões de limpeza para recolhimento e queima do lixo, obedecendo a um cronograma semanal de atividades culturais coletivas que envolvem principalmente os jovens das comunidades.

A energia elétrica é fornecida pela Eletropaulo e mistura ligações individualizadas e oficiais com improvisações.

Segundo o Laudo Antropológico, na organização Guarani, a casa - *oo* – é a edificação que abriga o núcleo familiar mais restrito, que se compõe de modo geral por um casal e seus filhos solteiros. Contudo, não é incomum encontrar núcleos familiares nesta dimensão compostos apenas por um chefe de família (na maior parte dos casos, mulheres) e os filhos. No momento da realização do estudo, pelo menos três residências eram ocupadas apenas por uma pessoa.

Eventualmente, as casas podem abrigar núcleos maiores e mais complexos, com a inclusão de parentes do casal, por períodos variáveis típicos que caracterizam a dinâmica social Guarani relacionada à tradição de visita aos parentes. À medida que os filhos se casam, ou que a visita se torna permanente, outras habitações são construídas nas cercanias imediatas, dando forma aos núcleos de residência, estrutura nuclear da espacialidade urbana Guarani.

Existe na área um posto de saúde com equipe composta por uma médica, uma auxiliar de enfermagem e um dentista, que realiza os atendimentos e as consultas em uma pequena “farmácia”, construída pelos próprios índios.

O posto do PSF da T.I. Jaraguá é um anexo da Unidade Básica de Saúde Jardim Ipanema, recurso de saúde de referência, situado em local de difícil acesso para a comunidade. A equipe do PSF é composta por dois médicos, um auxiliar de enfermagem, dois agentes de saúde, um dentista, um auxiliar de dentista, um agente de saneamento ambiental e um motorista. Destes, o dentista, assim como um dos médicos, prestam atendimento na UBS Jardim Ipanema, por falta de infra-estrutura física na edificação atual.

Os Guaranis possuem uma forma particular de lidar com o tempo. Diferentemente da sociedade ocidental, o calendário Guarani é dividido em duas épocas: Ará Pyau, os tempos novos, que se estendem aproximadamente de agosto a janeiro, e Ará Ymã, os tempos antigos, entre fevereiro e julho. Estes períodos são marcados por sinais que indicam os vários momentos da vida tradicional. Não existe, porém, dia exato para início ou duração de cada período. Segundo o Laudo Antropológico, o sol, a lua e as estrelas, o vento e as nuvens são os anunciadores do ciclo entre frio e calor, chuva e estio, carência e fartura, vida e morte, que se renovam constantemente ao longo dos tempos.

Em cada um dos períodos, a lua dá seis voltas completas no céu, sendo cada uma delas composta pela lua nova, lua crescente, lua cheia e lua minguante, o que é tradicionalmente referencial para as ações dos índios, indicando quando plantar, colher, caçar e pescar.

As famílias aproveitam os espaços disponíveis na aldeia para plantar pequenas hortas, pomares e canteiros com plantas de uso cotidiano e medicinal, além de espaços reservados para o plantio de espécies tradicionais e rituais, em particular de milho, espécie de significado simbólico especial.

O trabalho artesanal é um importante meio para atender as suas necessidades, sendo produzidos na aldeia vários instrumentos de uso cotidiano e religioso. São trançados e entalhes feitos com plumas, fibras, sementes, taquaras e folhas, que além de fazer parte do cotidiano dos índios, também são um meio de garantir o seu sustento.

Os índios habitantes das aldeias da T.I. Jaraguá recebem doações de alimentos, roupas, calçados e medicamentos, além de ser atendidos por programas de assistência social oficiais, como Programa Renda Mínima e Bolsa Família, e de instituições não governamentais, como Fundação Salvador Arena, que apóia a manutenção das cozinhas comunitárias existentes.

Além disso, a incorporação de membros da Comunidade nos quadros funcionais do Centro de Educação e Cultura Indígena - CECI foi importante como mais uma fonte de renda para a comunidade. O CECI foi inaugurado pela Prefeitura de São Paulo no primeiro semestre de 2004, voltado para crianças de 0 a 6 anos. Vinculado à Coordenadoria de Educação de Prefeitura Municipal de São Paulo, está instado nas três áreas indígenas da cidade e conta com um centro de informática e uma cozinha.

Em Tekoa Ytu localiza-se a Escola Estadual Indígena *Djekupé Amba Arandy*, para estudantes da 1ª à 4ª série do Ensino Fundamental. Tanto no CECI, como na escola estadual, os professores são indígenas e o ensino é bilíngüe.

Segundo o Laudo Antropológico, além das formas tradicionais de organização social e política, em 2001 os moradores de Tekoa Pyau fundaram a Associação República Guarani Ambá Verá, que vem atuando nas formas institucionais de relacionamento da comunidade com o poder público e instituições da sociedade civil.

Concluídos os processos de licenciamento ambiental dos Trechos Sul e Oeste ficou definido que a Dersa reservaria a importância de R$ 2 milhões para a aquisição de novas terras para serem disponibilizadas às comunidades indígenas do Jaraguá. Os recursos foram depositados e sua liberação se dará a medida em que novas áreas sejam identificadas e aprovadas pelas comunidades e Funai. A Dersa vem se empenhando em apoiar as atividades de identificação dessas novas áreas, disponibilizando transporte e apoio logístico às excursões para prospecção dessas áreas, sempre sob coordenação da Funai.